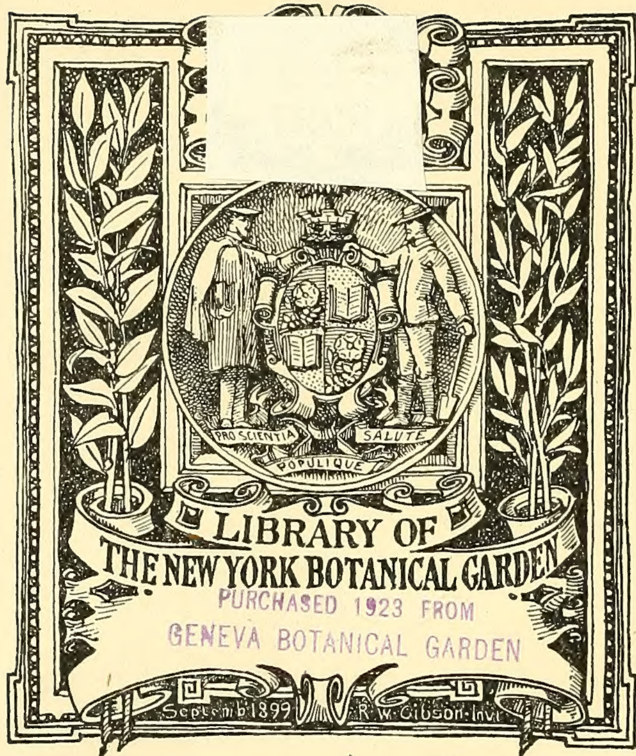



PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
PURCHASED 1923 FROM
GENEVA BOTANICAL GARDEN
Septemb 1899
R. W. Gibson Invt

BOTANISCHE ZEITUNG.

Herausgegeben

von

Anton de Bary, und **Gregor Kraus**,
Prof. der Botanik in Strassburg, Prof. der Botanik in Halle.

Vierunddreissigster Jahrgang 1876.

Mit elf lithographirten Tafeln.

Leipzig,
Verlag von Arthur Felix.
1876.

Inhalts-Verzeichniss.

I. Original-Aufsätze.

II. Litteratur.

(Besprochene und aufgeführte Bücher, Aufsätze und Vorträge.)

III. Zeit- u. Gesellschaftsschriften.

IV. Pflanzennamen.

V. Personalnachrichten.

VI. Pflanzensammlungen.

VII. Mikroskopie.

VIII. Botan. Institute u. Ausstellungen.

IX. Versammlungen.

X. Preisaufgaben.

XI. Neue Litteratur.

XII. Anzeigen.

XIII. Verzeichniss der Abbildungen.

Druckfehlerverbesserungen und Nachträge.

Sp. XXV Zeile 10 v. o. schalte ein: Kurtz, F., Untersuch. d. Dionaea-Blattes 431.
Sp. 66 Zeile 18 v. u. lies: »über den Einfluss der Lufttemperatur und des Tageslichts auf die stündlichen und täglichen Aenderungen der Internodien« anstatt über den Einfluss von Licht und Wärme auf den Gang des Wachsthums.
Sp. 69 Zeile 26 v. o. ist denn zu streichen.
- 92 - 24 v. o. lies genaue statt gerade.
- 95 - 25 v. o. lies Erscheinungen statt Entscheidungen.
- 105 - 29 v. o. l. vorwurfsfrei st. vorurtheilsfrei.
- 106 - 1 v. u. l. Rinnen sind st. Rinne ist.
- 107 - 1 v. u. l. Fig. 1 st. Fig. 2.
- 109 - 2 v. o. l. dennoch st. demnach.
- 109 - 14 v. o. l. erhellt st. erhält.
- 109 - 30 v. o. l. dieser stehenden st. diesen.
- 111 - 24 v. o. l. davon st. dann.
- 113 - 13 v. u. l. Anziehen st. Bezeichnen.
- 114 - 25 v. u. l. 360 st. 360⁰.
- 115 - 15 v. o. l. Gabelast st. Hebelast.
- 116 - 1 v. o. l. L st. Z.
- 116 - 7 v. o. l. L st. Z.
- 118 - 21 v. u. lies Internodium statt Internodiums.
- 119 - 15 v. o. l. mehr st. weniger.
- 122 - 3 v. o. l. ja st. zu.
- 122 - 24 v. o. hinter Luft einzuschalten des Zimmers.
- 130 - 1 v. u. l. gewechselt hätte statt wechselte.
- 131 In Tabelle XI bedeuten, abweichend von den übrigen Tabellen, die Ziffern die Zahl der Zeiteinheiten, in denen ein Theilstrich der Scala ($=\frac{1}{360}$ mm) durchlaufen wurde.
Sp. 134 Zeile 29 v. o. l. Fast alle st. Alle.
- 135 - 7 v. u. l. winziger st. einziger.
- 141 - 16 v. o. l. Spiegel (nach dem Vorgang von Sachs) st. Lichtstrahlen.
- 202 - 11 v. u. lies fruchttragenden statt fruchtragenden.
- 229 - 3 v. u. l. nun st. nur.
- 230 - 15 v. u. l. erweisen st. erreichen.
- 231 - 18 v. o. l. Rande st. Punkte.
- 233 - 2 v. u. l. mit der st. der.
Sp. 236 Zeile 3 u. 4 v. o. l. dieselben st. die Zellen.
- 253 - 3 v. u. l. seitlichen st. reichlichen.
- 307 - 17 v. o. l. a st. o.
- 308 - 6 v. o. l. von dem st. von denen.
- 308 - 4 v. u. l. deren statt dessen.
- 309 - 4 v. o. l. zweier st. meiner.
- 319 - 12 v. u. lies Malpighiaceae st. Malipighiaceae.
- 352 - 13 v. u. l. Aecidium st. Acidium.
- 353 - 3 v. u. lies infimorum statt intimorum.
- 355 - 7 v. o. l. obovatae, eas D. silvestris Wulf. simulantes, fuscae, margine etc. st. obovatae, margine.
- 355 - 20 v. u. l. scariosae st. scariosa.
- 355 - 18 v. u. füge nach lineari-lanceolatorum ein: et basin versus parum attenuatorum.
- 355 - 13 v. u. l. Kanitz st. Kau.
- 355 - 5 v. u. lies flavida statt plavida.
- 356 - 1 v. o. l. rufa st. nifa u. setze hinzu: medio apice nonnunquam magis emarginata, ut bilobulata, Linnaeo bifida videantur.
- 356 - 15 v. o. l. emarcescentia st. emarcescentes.
- 356 - 22 v. o. l. pedunculos brevissimos.
- 356 - 27 v. o. l. caules st. caulis.
- 357 - 2 v. o. l. D. rosulatus sine dubio D. vulturius Guss. et Ten. mem. sulle peregr. tab. I.
- 357 - 25 v. o. l. emarcidis st. emaredis.
- 358 - 19 v. o. l. hung st. King.
- 375 - 1, Anm. l. vorläufige st. voläufige.
- 416 - 12 v. u. l. Neue st. Neun.
- 448 - 7 v. o. l. Pag. 358 lin. 19 st. 357 lin 29.
- 556 - 23 v. o. l. Challenger st. Chalenger.
- 718 - 24 v. o. l. Sporen st. Soren.
- 778 - 12 v. o. l. muscipula st. musipula.
- 800 - 19 v. o. l. Entomophthora st. Enthomophthora.
- 813 - 8 u. 11 v. u. l. Brongniart st. Brongnart.

34. Jahrgang. **Nr. 1.** 7. Januar 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Farbe der Blüthen.

Von

E. Askenasy.

Wir verdanken unsere Kenntniss über die Beziehungen des Lichtes zur Entwickelung der Blüthen hauptsächlich den Versuchen von Sachs, über welche dieser in zwei Aufsätzen im Jahrgang 1863 u. 1865 dieser Zeitschrift ausführlich berichtet hat. Nachdem Sachs schon früher gefunden hatte, dass mehrere Zwiebel- und Knollengewächse in ganz dunkeln Räumen normal gestaltete und gefärbte Blüthen ausbilden, gelang es ihm später auch von anderen Pflanzen, die bei vollständigem Abschluss des Lichtes ihre Blüthen nicht regelmässig entwickeln, doch normale Blüthen zu erhalten, indem er nämlich nur die Blüthen tragenden Sprosse in dunkeln Recipienten weiter wachsen liess, während die grünen Blätter dem Sonnenlichte ausgesetzt blieben. Doch geht aus den Angaben von Sachs hervor, dass auch bei letzteren Versuchen die Färbung der im Dunkeln erwachsenen Blüthen zuweilen einige Unterschiede zeigte, wenn auch die Gestalt sonst ganz normal war. So sagt er von *Tropaeolum majus*: »Die einzige Abnormität bestand darin, dass die letzten dieser im Dunkeln entwickelten Blüthen eine weniger brennend rothe, mehr ins Gelbe spielende Farbe besassen;« von *Cheiranthus Cheiri*: »Die Blumen waren nur wenig kleiner als im Licht, im Dunkeln trat das Gelbe neben dem Braun stärker hervor als im Licht«. Bei einem Versuch mit *Phaseolus multiflorus* waren die im Dunkeln gebildeten Blüthen dunkel fleischroth, aber heller als im Licht, die Grösse und Form normal. Bei *Antirrhinum majus* endlich hatte die eine im dunkeln Behälter entwickelte Blüthe eine weiss und rosa geaderte Corolle mit einer schön schwefelgelben Stelle an der Unterlippe; die Formverhältnisse waren durchaus normal. Von den am Lichte gebliebenen Sprossen derselben Pflanze besass nur einer eine Blüthenknospe, welche später eine dunkelrothe Corolle entwickelte. Wenn ich von einigen älteren Angaben Suckow's und Anderer, die nicht der Art sind, dass man ihnen besonderes Zutrauen schenken dürfte, absehe, so ist mir über den Gegenstand dieses Aufsatzes nur noch eine Angabe von Sorby in den Proceed. royal Soc. Bd. XXI. 1873. S. 479 bekannt geworden. Sorby stellte Versuche mit einer dunkeln Varietät von *Cheiranthus Cheiri* an. Bei gemindertem Lichtzutritt änderte sich das Verhältniss der Farbstoffe, die nach ihm in den Blüthen vorkommen. Erythrophyll, das in der Sonne ausgesetzten Blüthen in reichlicher Menge enthalten war, wurde gar nicht gebildet, von Xanthophyll für das gleiche Quantum Blumenblätter nur ein Drittel, dagegen ungefähr die gleiche Menge Chlorophyll und Lichnoxanthin. Näheres über die Eigenschaften der genannten Farbstoffe findet man in dem erwähnten Aufsatze.

Veranlasst durch einige früher gemachte Beobachtungen, nach welchen das Auftreten gelösten rothen Farbstoffs in den Zellen der

Blätter und Früchte oft in naher Beziehung zum Licht steht*), habe ich im Lauf des vergangenen Sommers eine Anzahl Pflanzen in Bezug auf die Ausbildung ihrer Blüthen im Dunkeln untersucht und will nun kurz die erhaltenen Resultate mittheilen.

Tulipa Gessneriana. Die zu diesem Versuch dienenden Zwiebeln kamen vor dem Austreiben in dunkle Behälter, als welche theils ein eiserner Kasten, theils gut schliessende hölzerne Kübel dienten, die über die in Töpfen enthaltenen Zwiebeln gestülpt wurden. Alle so behandelten Tulpen entwickelten im Dunkeln durchaus normale und schön gefärbte Blüthen, ein Resultat, das mit dem von Sachs erhaltenen vollkommen übereinstimmt. Vergleichende Versuche in Bezug auf die Ausbildung der Blüthen im Licht und im Dunkeln stellte ich mit folgenden Sorten an: *Silver standard* (roth und weiss), gefüllte *Tournesol* (roth und gelb), *Canarienvogel* (gelb). Die Versuche fanden im Februar und März im Warmhaus bei ca. 15° C. statt; ein Theil der Tulpen stand am Fenster, der andere im dunkeln Behälter. Keine der genannten Sorten zeigte dabei irgend einen constanten Unterschied in der Gestalt und Farbe der Blüthe, mochte diese nun im Dunkeln, oder im Licht ausgebildet worden sein. Wurden im Dunkeln erblühte Pflanzen an das Licht gestellt, so wurden die etiolirten Stengel und Blätter sehr bald grün, die oft noch lange frisch bleibenden Blüthen hingegen zeigten keine Aenderung ihrer Farbe. Eine Anzahl Tulpenzwiebeln kam gleichzeitig in einen Keller, der ca. 8° C. Temperatur hatte; diese entwickelten kleinere nicht ganz normal entfaltete Blüthen, die aber doch gefärbt waren. Auffallend war nur die grosse Verschiedenheit in der Länge der im Dunkeln erwachsenen Blüthenstengel; während manche beträchtlich länger waren als im Licht, blieben andere ganz kurz.

Crocus vernus. Die *Crocus*knollen standen unter einem eisernen Kasten in dem obenerwähnten Keller mit durchschnittlich 8° C. Temperatur, bildeten aber doch wohlgestaltete blaue und gelbe Blüthen aus. Perigonröhre und Blüthenschaft waren stark verlängert; sie schienen den Widerstand, den ihnen die die Blüthen unmittelbar umgebenden Hüllblätter bei dem Emporheben dieser entgegensetzten, nur schwer zu überwinden, denn sie bogen sich dabei in der mannichfaltigsten Weise hin und her.

Hyacinthus orientalis. Zu meinen Versuchen benutzte ich vorwiegend eine Sorte mit tief dunkelviolettblauen Blüthen. Die Versuche wurden im Februar und März im Warmhaus bei ca. 15° C. angestellt. Ich fand dabei im Gegensatz zu den Resultaten, welche Sachs an derselben Species erzielte, dass das Licht einen wesentlichen Einfluss auf die Entwickelung der Blüthen ausübt. Es beeinflusst dieselbe in doppelter Weise. Zunächst wirkt es beschleunigend und zwar in bedeutendem Maasse, wie schon Sachs beobachtet hat. Die beleuchteten Pflanzen waren um etwa 14 Tage und mehr den im Dunkeln befindlichen voraus. Aber auch die fertigen, ganz ausgewachsenen Blüthen unterschieden sich wesentlich, je nachdem ihre Ausbildung im Licht oder im Dunkeln erfolgt war. Zwar waren auch die Blüthen der im Dunkeln stehenden Pflanzen nicht farblos, alle hatten mehr oder weniger blauen Farbstoff gebildet, aber der Unterschied in der Intensität und Verbreitung der Farbe war sehr in die Augen fallend. Besonders zeichneten sich diese Blüthen vor den normal entwickelten durch die Ungleichmässigkeit ihrer Farbe aus. Gefärbt waren namentlich jene Stellen, die sich bei den normalen Blüthen durch etwas intensivere Farbe auszeichnen. Auch sind dies (wenigstens nach einigen vereinzelten Beobachtungen) die Orte, wo im Laufe der gewöhnlichen Entwickelung die Farbe zuerst auftritt. So verlief bei den im Finstern erzogenen Blüthen ein blauer Streifen von der Mitte jedes Zipfels bis zum Grunde der Blüthe; beiderseits von ihm waren aber weisse oder nur schwach blau gefärbte Stellen, ferner fand sich gewöhnlich

*) Ich will hier erwähnen, dass ich dieses Jahr (1875) im Anfang August eine Anzahl noch grüner Früchte von *Crataegus coccinea*, *Rosa* und *Sambucus nigra* mit Stanniol umhüllt habe, wobei an einzelnen im Stanniol einige Löcher gelassen wurden, um die unbedeckten Stellen mit den bedeckten vergleichen zu können. Nach sechs Wochen wurde die Stanniolhülle abgenommen; es ergab sich, dass die bedeckten Früchte ebenso intensiv gefärbt waren (roth bei *Crataegus* und *Rosa*, schwarz bei *Sambucus*) wie die unbedeckten. Von den nur theilweise bedeckten zeigten nur einige Früchte von *Rosa* eine etwas intensivere Färbung der unbedeckten Stellen. Hieraus ergibt sich, dass bei den genannten Pflanzen zur Ausbildung des Farbstoffes in den Früchten das Licht nicht oder doch nur in sehr geringem Maasse nothwendig ist. Inwiefern dasselbe etwa einen beschleunigenden Einfluss auf die Ausbildung des Farbstoffs ausübt, konnte ich nicht feststellen, da ich nicht Gelegenheit hatte die Früchte in der Zwischenzeit zu beobachten.

ein blauer Saum unmittelbar über der Ansatzstelle der Blüthe. Intensität und Ausdehnung der Farbe war an verschiedenen Exemplaren verschieden; erstere stand aber auch an den dunkelsten Stellen stark zurück gegen die beleuchteter Blüthen. Letztere hatten durchweg eine gleichmässige blaue Färbung, die nur an einigen Stellen um ein Weniges dunkler war, als in deren Umgebung. Ich schnitt nun den oberen Theil der Blüthentraube bei einigen der im Dunkeln befindlichen Exemplare ab, und stellte dann diese abgeschnittenen Theile mit der Basis in Wasser tauchend in einem Glase an das nach Süden gekehrte Fenster des Warmhauses.

Solche Theilstücke bleiben noch lange am Leben und entfalten ihre jungen Blüthenknospen in regelrechter Weise. Schon nach eintägiger Einwirkung des Sonnenlichts war die Zunahme der Intensität der blauen Farbe an den Blüthen sehr ausgeprägt; nach dreitägiger Insolation waren diese gleichförmig dunkelblau gefärbt, wie im normalen Zustande. Diese Blüthen wurden jederzeit mit den älteren verglichen, welche am unteren Theil der Inflorescenz sassen und im Dunkeln verblieben waren. Die oben gegebene Beschreibung der charakteristischen Eigenthümlichkeiten im Dunkeln erwachsener Blüthen ist auf die Vergleichung solcher derselben Blüthentraube angehöriger Blüthen gegründet. Man hat dabei natürlich eine weit grössere Sicherheit, als wenn man die Blüthen verschiedener Individuen mit einander vergleicht. Es ist nicht ohne Bedeutung, dass die Aenderung der Farbe, die das Licht hier hervorruft, unabhängig ist von der vorherigen Ausbildung von Chlorophyll. Die älteren Blüthen, die früher im Dunkeln gestanden hatten, wurden nicht etwa erst grün, dann blau, sie nahmen vielmehr sofort eine dunkelblaue Farbe an, nur die jüngeren Blüthenknospen bildeten am Licht zuerst Chlorophyll, so dass sie zunächst ebenso grün wurden wie am Licht erwachsene Knospen derselben Altersstufe, um sich dann ganz wie diese weiter zu entwickeln, wobei die Chlorophyllkörner nach und nach ihre Farbe verlieren und schliesslich aufgelöst werden. Der gelöste Farbstoff der Hyacinthenblüthen findet sich hauptsächlich in der unmittelbar auf die Epidermis nach Innen folgenden Zellschicht, nur in den Antheren kommt er in den Epidermiszellen selbst vor. Letztere waren auch bei den verdunkelten Exemplaren immer dunkelblau.

Auch an Hyacinthen, die im Freien wachsen, kann man beobachten, wie das Licht die Entwickelung der Blüthen beschleunigt. Immer werden die Blüthen der stärker beleuchteten Seite zuerst farbig. Bei den meisten Hyacinthen blühen die mittleren Blüthen der Inflorescenz zuerst auf, vor den untersten, welche ihrem Alter nach zuerst aufblühen sollten. Dies kommt, glaube ich, daher, dass diese letzteren durch die deckenden grünen Blätter dem Einfluss des Lichtes länger entzogen bleiben.

Scilla campanulata. Einige im Freien stehende schon ziemlich vorgerückte Pflanzen wurden Ende März mit einem Blumentopfe zugedeckt. Die Blüthen bildeten sich im Dunkeln normal aus, die blaue Farbe der Corolla war etwas schwächer als bei den unmittelbar daneben stehenden unbedeckten Individuen. Die röthliche Färbung aber, welche bei letzteren der Blüthenschaft an der einen (stärker beleuchteten) Seite zeigte, war bei den verdunkelten Pflanzen nicht zu bemerken.

Pulmonaria officinalis. Einige junge Blüthentriebe eines mit dieser Pflanze besetzten Gartenbeetes wurden Ende März mit einem Blumentopf bedeckt. Die Blüthen dieser Pflanze sind bekanntlich beim Aufblühen roth und werden später blau. Diese Farbenänderung findet, wie der Versuch erwies, ebensogut im Dunkeln statt, wie im Licht. Die jungen verdunkelten Blüthentriebe hatten natürlich schon ihre Blüthenknospen sämmtlich angelegt; diese waren aber in der Entwickelung verschieden weit vorgeschritten und man konnte so an ihnen die stufenweise stärkere Einwirkung der Dunkelheit beobachten, und sie mit den Blüthen der unmittelbar daneben stehenden zum Theil denselben Stöcken angehörigen unbedeckten Pflanzen vergleichen. Die erste Veränderung an den verdunkelten Blüthen war das Schwinden des rothen Farbstoffs im Kelch, der in Verbindung mit dem Chlorophyll den Kelchen normaler Blüthen eine braune bronzeartige Farbe gibt. Auch hier tritt der Farbstoff vorwiegend an der intensiver beleuchteten Seite auf. Ferner schwand schon an den ersten im Dunkeln entfalteten Blüthen die rothe Farbe der Blumenkronenröhre unterhalb der 5 nach innen vorspringenden Höcker; unmittelbar oberhalb derselben war die Farbe

scharf abgeschnitten, während sie sonst noch ein ziemliches Stück hinabreicht und sich nach unten allmählich verliert. Die Farbe der Corolle selbst war anfangs bei den verdunkelten Blüthen ziemlich ebenso intensiv wie bei den unbedeckten; die Blüthen, die sich später entfalteten, hatten aber eine bedeutend schwächere Farbe und waren dabei von normaler Form; nur die letzten, die nahezu weiss waren, entfalteten sich nicht vollständig.

Orchis ustulata. Ein Exemplar wurde Ende März im Freien ausgegraben und im Zimmer unter einem Kasten bei Lichtabschluss cultivirt. Der Blüthenstengel wuchs empor ohne sich besonders stark zu verlängern, die Blüthen öffneten sich und zeigten die gewöhnliche Gestalt. Während aber im Freien die oberen den Helm bildenden Perigonzipfel braunroth gefärbt sind, waren sie im Dunkeln sowohl an den offenen Blüthen wie an den Blüthenknospen vollkommen weiss. Die Unterlippe dagegen hatte die gewöhnliche Zeichnung von rothen Punkten. Im Freien beobachtet man oft, dass die braunrothe Färbung des Helms, und die rothen Punkte der Unterlippe bei älteren Blüthen verschwinden, vielleicht durch die bleichende Wirkung des Sonnenlichts. Wie sich dies im Dunkeln verhält, konnte ich nicht ermitteln, da meine *O. ustulata* durch einen Zufall zu Grunde ging.

(Schluss folgt).

Kleine phytographische Bemerkungen.

Von

P. Ascherson.

(Vgl. Jahrg. 1875. Sp. 152).

12. *Centaurea diffusa* Lmk., eine für Mittel-Europa neue Wanderpflanze.

Diese in den die Westhälfte des Schwarzen Meeres begrenzenden Ländern nicht seltene Pflanze (Boissier gibt sie in Fl. Or. III. p. 650, 651 in Rumelien, West-Kleinasien und Südrussland an) ist in Westeuropa keine ganz neue Erscheinung, da sie bereits De Candolle (Fl. franç. Suppl. 462) als bei Montpellier vermuthlich mit orientalischer Wolle eingeführt erwähnt, in welcher Gegend sie noch heute vorkommen dürfte, da sie Godron (Godr. Gren. Fl. France II. 283) »presque naturalisée au poxt Jouvenal« nennt.

In Deutschland und seinen Nachbarländern ist sie indess erst in den letzten Jahren beobachtet worden und zwar meist unter Umständen, welche über die Art der Einführung keinen Aufschluss gewähren. Vielleicht gibt die hier veröffentlichte Zusammenstellung der Thatsachen, wie Verf. diese Erfahrung zu seiner Genugthuung schon öfter gemacht hat, zur Mittheilung anderweitiger Beobachtungen Veranlassung, welche hoffentlich zur Aufhellung der bis jetzt nicht hinreichend aufgeklärten Verschleppungs-Ursache führen. Um die Erkennung der Pflanze zu erleichtern, wird die Bemerkung genügen dass sie an der Tracht der bekannten *C. panniculata* Jacq. (*C. rhenana* Borean, nach welchem Autor sie von *C. maculosa* Lmk., verschieden sein soll) nicht unähnlich sieht, indess mehrmal kleinere Köpfe, langgefranzte, meist bleiche Hüllschuppen mit langer, feiner, etwas stechender abstehender Spitze, und gewöhnlich weisse Blumen besitzt.

Die erste dem Verf. bekannt gewordene Beobachtung wurde in seiner Gegenwart von seinem Freunde H. Degenkolb am 9. Juli 1868 gemacht. Derselbe fand ein Exemplar derselben auf einem der Stadt Berlin angehörigen Pflasterstein-Depot in der Nähe der Kaiser-Franz-Grenadier-Kaserne. Sie bildete einen Bestandtheil jener räthselhaften vom Lehrer Brüssow zuerst bemerkten Pflanzen-Ansiedelung, welche Verf. in den Verh. bot. Ver. Brandenb. 1868. S. 132—135 ausführlich geschildert hat; ausser der *Centaurea* fanden sich noch folgende offenbar aus gemeinsamer Quelle stammende auf eine südosteuropäische Heimath deutende Arten: *Ceratocephalus orthoceras* D. C., *Sisymbrium Irio* L., *Sinapistrum* Crtz., *Loeselii* L., *Alyssum minimum* Willd., *Soria syriaca* (L.) Desv., *Medicago minima* (L.) Bartal., *Achillea nobilis* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *scoparia* W. K. und *Lappula Myosotis* Mnch.

Verf. bemerkt hierbei, dass im Jahre 1869 noch *Ceratocephalus*, *Achillea nobilis* und die beiden *Artemisia*-Arten beobachtet werden, seitdem aber bei der fortdauernden Ueberschüttung des Fundortes mit Pflastersteinen nichts mehr von diesen Fremdlingen aus Südost bemerkt wurde. Ueber die Ursache ihrer Einwanderung kann Verf. noch heut keine ihn selbst befriedigende Vermuthung äussern; bemerkenswerth ist die Abwesenheit einer in Südosteuropa häufigen, sonst mehrfach auch in Mitteleuropa eingewanderten sehr auffälligen Art, des *Lepidium perfoliatum* L.

Die zweite Beobachtung wurde am 5. August 1874 von W. Schemmann gemacht. Nach der Angabe auf der Etiquette wurde die Pflanze bei Steele in der Rheinprovinz »in einer Robinien-Anpflanzung bei der Rothen Mühle ohne Zweifel mit Roggen aus Südrussland, welcher hier gereinigt wurde, eingeführt«. Sie fand sich so zahlreich, dass sie in Dr. Baenitz'

Herbarium europaeum als Nr. 2117 ausgegeben werden konnte. (Vgl. A. Braun in Verh. des bot. Vereins Brandenb. 1874. S. XX., wo indess als Fundort irrthümlich der Wohnort des Entdeckers, Annen in Westfalen, genannt ist). Dieser Fund erinnerte den Verf. unwillkürlich an eine ähnliche 20 Jahre früher in derselben Gegend gemachte Beobachtung. K. Möller fand am linken Ufer der Ruhr unterhalb Steele neben der süd- und ostdeutschen, in neuerer Zeit oft in Nord- und Westdeutschland eingeschleppten *Salvia verticillata* L. die südosteuropäische bis Ungarn und Niederösterreich vordringende *Silene dichotoma* Ehrh. (vgl. d. Z. 1857. Sp. 424). Den von Wirtgen (Fl. d. preuss. Rheinlande I (1870) S. 275 an der richtigen Bestimmung dieser Art ausgesprochenen Zweifel kann Verf., welcher Exemplare sah, beseitigen.

Die von Wirtgen ausgesprochene Vermuthung dass es die unter Serradella neuerdings oft gefundene *S. hirsuta* Lag. gewesen sei, entbehrt ohnehin der Begründung, da a. a. O. gar nicht gesagt wird, dass die Pflanze unter Serradella vorkam.

Silene dichotoma ist neuerdings auch in Thüringen bei Jena beobachtet worden (Haussknecht in Verh. bot. Verein Brandenb. 1871. S. 119) wo sie Verf. unter Führung der Herrn Dr. D. Dietrich und Röll 1871 selbst sammelte.

Endlich erhielt Verf. noch kürzlich unsere *Centaurea* von Herrn Koltz aus dem Grossherzogthum Lützeburg, wo sie Dr. Aschmann am 5. Aug. 1875 auf Silurschieferboden der Ardennen bei Pinth auffand und für eine einheimische Pflanze hielt. Ob die an demselben Tage von dem Finder bei Wilwerneltz ebenfalls in den lützeburgischen Ardennen, gesammelte *Salvia silvestris* L., welche in Nord- und Westdeutschland, wenn auch nicht so häufig als *S. verticillata*, wiederholt verschleppt beobachtet wurde, derselben Quelle entstammt, müssen weitere Nachforschungen lehren.

Litteratur.

Du mouvement végétal par E. Heckel (Professeur agrégé à l'École superieure de pharmacie de Montpellier etc.). Paris 1875. 8⁰. 163 S. m. 4 Tafeln

besprochen

von W. Pfeffer.

Die Hauptergebnisse der in diesem Buche mitgetheilten Untersuchungen hat Verf. schon in Comptes rendus veröffentlicht und dieser Mittheilungen ist schon in dieser Zeitschrift*) Erwähnung geschehen. Wie hieraus zu ersehen, beschäftigte sich Heckel mit dem Einfluss von Anästhetica und anderen Agentien auf die Reizbarkeit, sowie auch mit dem Mechanismus der Reizbewegungen. Was jene äusseren Einflüsse anbelangt, so bringt der Verf. zwar nicht principiell Neues, doch sind einige erweiternde Beobachtungen immerhin beachtenswerth. So z. B. dass Chloral als solches die Reizbarkeit nicht sistirt; ferner die Ausdehnung der Beobachtungen, welche Bert hinsichtlich der Wirkung des reinen Sauerstoffgases, resp. der partiären Pressung dieses, auf die Functionen des lebenden Organismus machte. Ueber Einfluss von Electricität und Wärme wird Nichts mitgetheilt, was nicht ohnehin bekannt wäre.

Eine Angabe, dass die Staubfäden von *Centaurea* im Dunkeln in wenigen Tagen starr werden (p. 118), gilt sicher nicht allgemein, da, wie sich jeder leicht überzeugen kann, im Dunkeln entfaltete Blüthenköpfe von *Cynara* reizbare Filamente besitzen*). Welche Ursachen den sich hier widersprechenden Ergebnissen zu Grunde liegen, kann ich natürlich nicht ohne Weiteres beurtheilen.

Heckel unterscheidet mouvement provoqué (Reizbewegung) und mouvement spontané, unter welcher Bezeichnung die periodischen und die ohne Wiederholung stattfindenden Nutationsbewegungen (z. B. der Staubfäden von *Ruta*) zusammengefasst werden; sicherlich eine nicht zu lobende Vereinigung. Auch scheint Heckel den Unterschied von autonomen und von paratonischen Bewegungen nicht zu kennen. — Dagegen hat der Verf. in einer Reihe von Fällen die Bert'sche**) Beobachtung bestätigt gefunden, dass Anästhetica wohl die Reizbewegungen, nicht aber seinen mouvement spontané aufzuheben vermögen.

Als kleinen Beitrag könnte man die einfachen Beobachtungen genannter Art schon hinnehmen. Sobald Heckel aber auf schwierige Fragen, auf den Mechanismus der Reizbewegungen eingeht, die nur durch von tiefen Kenntnissen und geistigen Combinationen geleitete Experimente zu entscheiden sind, zeigt auch das vorliegende Buch wieder, dass das früher in dieser Zeitung***) über die vorläufigen Mittheilungen gefällte Urtheil nur allzu gerechtfertigt ist. Heckel†) sagt zwar mit Unrecht, dass »tout lecteur mieux disposé« aus seiner früheren Mittheilung nur entnommen haben würde, dass er mit Glycerin versetztes Wasser gewählt habe. Allein da dieser Zusatz, wie wir jetzt hören, dazu gedient haben soll, die Wasserverdampfung herabzudrücken, so wird jedenfalls, um diesen Zweck wirklich zu erreichen, die zugefügte Menge so ansehnlich sein müssen, dass das Proto-

*) 1874. Nr. 27 und 1875. Nr. 3.

*) Siehe Pfeffer, Periodische Bewegungen 1875. p. 64.

**) Siehe ebenda p. 121.

***) 1875. Nr. 17.

†) p. 41 Anmerkung.

W. H. Colvill, Beobachtungen über die vegetabilischen Producte und dem Landbau in den Provinzen von Baghdad. S. 399.

C. B. Clarke, Hieracium silhetense. S. 410.

M. T. Masters, Die Restiaceen in Thunberg's Herbar. S. 413.

Merrifield, Beobachtungen über die Frucht von *Nitophyllum versicolor*. S. 421.

C. B. Clarke, Ueber indische Gentianeen. S. 423.

Olliver, Ueber eine Frucht von Komassi. S. 457.

J. Stirton, Beiträge zur Lichenenflora von Neuseeland. S. 458.

J. D. Hooker, Entdeckung von *Phylica arborea* auf der Insel Amsterdam, nebst Aufzählung der Phanerogamen u. Gefässkryptogamen dieser Insel und der Insel St. Paul. S. 474.

Brief von Harry Bolus. 482.

Nr. 79. (24. April 1875).

J. D. Hooker, Ueber einige indische *Garcinia*-Arten. S. 484.

M. T. Masters, Ueber Structur, Verwandtschaft und die Verbreitung der Gattung *Aristolochia*, nebst Beschreibung einiger nicht bekannten Species. S. 487.

Id., Monographische Skizze der Durioneae. S 495. Mit 3 Tafeln.

J. G. Baker, Revision der Genera und Species der Asparagaceae. Mit 4 Tafeln. S. 508.

Nr. 80. (12. Juli 1875).

J. G. Baker, Schluss des letzt genannten Aufsatzes. S. 547.

Vol. XV. Nr. 81. (11. Octob. 1875).

G. Bentham, Ueber die Gamopetalen aus den Gruppen der Campanulaceen und Oleaceen. S. 1.

J. H. Gilbert, Ueber das Vorkommen der Hexenringe. S. 17.

J. B. Balfoor, Brief von der Expedition zur Beobachtung des Venus-Durchgangs. S. 24.

J. Gamie, Auszug eines Briefes. S. 25.

J. Horne, Brief aus Mauritius. S. 27.

Dan. Oliver, Liste der in Neu-Guinea von A. B. Meyer gesammelten Pflanzen. S. 29.

G. Dickie, Algen von der Insel Mangaia. S. 30.

H. C. Sorby, Die charakteristischen Farbstoffe der rothen Algen. S. 34. G. K.

Neue Litteratur.

Revue des sciences naturelles publ. par E. Dubrueil. **Tome IV. Nr. 1.** — Loret, Observations critiques sommaires sur plusieurs plantes Montpelliéraines (fin).

Oesterreichische Botanische Zeitschrift 1875. Nr. 12. — J. Kerner, Zur Flora Niederösterreichs. — Hauck, Algen des Triester Golfes. — Haussknecht, Zur Chronik der Pflanzenwanderung. — Kerner, Veg. Verh. — Bock, Besteigung des Triglav. — Antoine, Pflanzen d. Wiener Ausstellung.

Russow, E., Betrachtungen über das Leitbündel- und Grundgewebe aus vergleichend morphologischem und phylogenetischem Standpunkt. Dorpat 1875. 78 S. 4⁰.

Kryptogamenflora von Schlesien. Im Namen der schles. Ges. für vaterl. Cultur herausgeg. von F. Cohn. I. Band 1. Abth. — Breslau, Kern 1876. 224 S. 8⁰. Enth.: Gefässkryptogamen von G. Stenzel. — Laub- und Lebermoose von G. Limpricht.

Reinsch, Paul Friedr., Contributiones ad Algologiam et Fungologiam. Vol. I. acced. Tab. CXXXI: *Melanophyceae* Tab. LXI. — *Rhodophyceae* Tab. LXIII. — *Chlorophyllophyceae* Tab. XVIII. — *Fungi* Tab. IX. — Lipsiae, T. O. Weigel 1875. 104 S. 4⁰. — 60 M.

Comptes rendus 1875. T. LXXXI. Nr. 21. (**22. Novbr.**). — P. Duchartre, Remarques sur l'interprétation de deux tableaux d'analyse chimique. — Ch. Violette, Sur l'effeuillaison de la betterave. Reponse à Cl. Bernard.

v. Gorup-Besanez, Weitere Beobachtungen über diastatische und peptonbildende Fermente im Pflanzenreiche. — Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. 1875. 8. Bd. Nr. 18. S. 1510—1514.

The Journal of botany british and foreign. 1875. December. — W. P. Hiern, Further Notes on Ebenaceae, (with plate). — J. G. Baker, On the rarer plants of Central Somersetshire. — H. F. Hance, Analecta dryographica. — W. B. Hemsley, An outline of the Flora of Sussex.

The Monthly Microscopical Journal 1875. December. — H. C. Sorby, On a new method of measuring the Position of the Bands in Spectra. — J. J. Woodward, On the markings of *Frustulia saxonica*.

Flora 1875. Nr. 29. — J. Müller, Rubiaceae brasilienses novae. — L. Dippel, Einige Worte zu G. Sanio's Schluss.

— — **Nr. 30.** — J. Müller, Rubiaceae etc. (Forts.).

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 2.** 14. Januar 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Ueber Palmellen-Zustand bei Stygeoclonium.

Von

Prof. **L. Cienkowski.**

Mit Tafel I.

Die Vermuthung, dass die Palmellaceen zu dem Entwickelungskreise der Fadenalgen gehören, wurde oft von den Algologen, besonders von Kützing ausgesprochen. Diese Ansicht gründete sich indessen mehr auf das öftere Zusammenleben beider Formenreihen, als auf eine directe Beobachtung.

Die Entwickelungsgeschichte des *Stygeoclonium* verfolgend, fand ich Thatsachen, die mir die Ueberzeugung geben, dass diese Alge wirklich in ein palmellenartiges Gebilde sich umformt und dass die in Gallerte eingehüllten vom *Stygeoclonium* stammenden Zellen zahlreiche Schwärmer erzeugen, die ihrerseits zu Confervenfäden auskeimen.

Die ausserordentliche Wandelbarkeit des *Stygeoclonium* im Habitus, in der Verästelung, in der Länge der Glieder u. s. w., macht es kaum möglich, eine gegebene Species genau zu bestimmen. Die von mir untersuchte gehört zu den gewöhnlichsten, welche sich spontan in kleinen Aquarien in Flusswasser einstellen, sie scheint mit *St. stellare Kütz.* identisch zu sein.

Bei längere Zeit cultivirten Exemplaren ist es leicht, an den Gefässwänden, besonders auf der Höhe des Wasserstandes, in dem grünen Anflug alle nur denkbaren Uebergänge von dem *Stygeoclonium* zu einem palmellenartigen Zustand aufzusuchen. Die Bilder, die uns hier begegnen, sind so klar und überzeugend, dass man, ohne selbst die Umwandlung an einem und demselben Zweige zu verfolgen, doch an dem Zusammenhange beider Formen nicht zweifeln wird.

Ohne die Vielgestaltigkeit des *Stygeoclonium* hier ausführlich schildern zu wollen, muss ich zuerst etwas genauer seine Anheftungsstelle oder Sohle in Betracht ziehen.

Wenn die Zoosporen dieser Fadenalge sich zur Keimung anschicken, so vereinigen sie sich gewöhnlich in Haufen, seltner bleiben sie vereinzelt liegen. Aus jedem Schwärmer wird eine Zelle, die mit den benachbarten mehr oder weniger fest zusammenwächst. Auf diese Weise entseht die Anheftungsstelle, aus welcher nachträglich die so mannigfaltigen Zweige hervorsprossen. Da nun gerade die Sohle der Hauptsitz eines Vergallertungsprocesses ist, so will ich die Hauptmodificationen, die sie aufweist, hier kurz angeben.

Eine der gewöhnlichsten Formen der Sohle ist die einer bogenartig verlaufenden Zellreihe; die Zellen sind kurz und hängen fest aneinander (Fig. 1). Bei Stigeoclonien, die auf der Oberfläche des Wassers keimen, ist die Wölbung nach unten, die Concavität gegen die Luft gerichtet. Aus der ersten wachsen ins Wasser die grossen oft mit einer Borste endigenden Stämme, aus der concaven entspringen Luftzweige von veränderlichster Form und Anordnung. Wir treffen hier kurzgliederige, gedrungene Büschel vom Habitus eines *Chroolepus* oder *Microthamnion* (Fig. 2), dann einfache oder gefiederte Ausläufer mit perlschnurartigen Gliedern. An anderen Exemplaren sind alle Aeste der Sohle einerseitswendig, gerade, oder sämmtlich nach

Innen gekrümmt (Fig. 20). Die Vielgestaltigkeit der Anheftungsstelle ist ferner noch dadurch gesteigert, dass mehrere Zellreihen untereinander verwachsen. Es entstehen dadurch Schilder, an welchen man stellenweise die Gliederreihen unterscheiden kann, im Centrum aber gewöhnlich parenchymartig vereinigte Zellen findet (Fig. 3). Zuletzt kann die *Stygeoclonium*sohle einen zusammengewachsenen Zellhaufen darstellen, an dessen Peripherie wir wieder denselben Formenreichthum der Zweige bemerken. Erwähnungswerth sind besonders an den Wänden der Gefässe kriechende, gefiederte Zweigsysteme, die sich weit von dem Centrum der Sohle verbreiten (Fig. 4). Es würde Niemandem einfallen, in diesen confervenartigen Fäden mit dichtstehenden Aesten Stigeoclonien zu erkennen, umsomehr da sie, wie alle anderen Zweige dieser Alge, leicht von der Sohle abreissen und ohne Zusammenhang mit ihr aufgefunden, sich dem Beobachter als selbstständige Algen darstellen können. Diese Mannigfaltigkeit der Verzweigungsformen wird noch von der verschiedenen Beschaffenheit des Inhaltes erhöht. Bei jungen Stigeoclonien sind die Zellen der Sohle von Chlorophyll gleichförmig gefärbt, sie enthalten ein Amylonkorn und neben ihm einen hellen, nicht scharf umgrenzten Fleck, etwa wie bei *Cystococcus humicola* (Fig. 20, *c*). Bei alten Exemplaren, bei lange andauernder Cultur, ist der Inhalt grobkörnig, das Amylonkorn und der helle Raum nicht wahrzunehmen. Ausserdem bemerkt man, dass die Zellreihen, aus welchen die grossen Wasserstämme entspringen, intensiver gefärbt erscheinen, als die peripherischen Wucherungen.

An der Sohle und ihren Verzweigungen, mit Ausnahme vielleicht der grossen Wasser- und Luftstämme, wird nun ein Vergallertungsprocess eingeleitet, der mit gleichzeitig auftretender Einkugelung der Glieder und Lockerung ihres Zusammenhanges zu einer palmellenartigen Bildung führt.

Verfolgen wir zuerst diese Umformung an einem verzweigten Ast der Sohle. Die Umwandlung beginnt mit schwachem Aufquellen der Zellwände. Die Glieder des Astes verlieren ihre scharfen Umrisse, statt der Zellwand erscheint ein heller Gallertsaum (Fig. 5). Bei weiterem Verlauf dieser Vergallertung nehmen die Astglieder Kugelgestalt an, theilen sich in verschiedenen Richtungen in 2 Portionen, die bald auseinander rücken, sich abrunden und mit einer ebenfalls aufgequollenen Membran sich bekleiden; dabei bleibt die Gallertscheide des Muttergliedes als äussere Umhüllung der Tochterzellen (Fig. 5, 6). Durch die Einkugelung der Zellen und Gallertebildung wird natürlich der Zusammenhang der Astglieder gelockert. Jetzt erscheint auch eine allgemeine, sämmtliche Glieder des Astes umhüllende dünne Gallertschicht, die besonders zwischen den Kugeln deutlich hervortritt (Fig. 5, 6). Indem nun immer mehrere Glieder des untersuchten Astes dieselben Umformungen erleiden und immer neue Gallerte ausscheidende Zellen, durch Theilung der bereits vorhandenen, entstehen, verliert der Ast seine ursprüngliche Gestalt und wird in ein palmellenartiges Gebilde verwandelt. Da aber gleichzeitig dieselben Erscheinungen an vielen benachbarten Zweigen auftreten, so erhalten wir zuletzt aus einem ganzen Zweigbüschel einen grösseren Palmellahaufen, in welchen man hin und wieder noch unveränderte Gliederreihen des *Stygeoclonium* antrifft (Fig. 7, 8). Solche Gallertklumpen liegen vereinzelt oder in grössere Massen zusammenfliessend an verschiedenen Stellen in den Filz unveränderter Stigeoclonienfäden eingenistet.

Bevor wir zu einer näheren Betrachtung dieser *Palmella*bildung übergehen, werfen wir noch einen Blick auf den in Vergallertung begriffenen Ast. Die wichtigsten Stadien der Umformung sind sehr oft an demselben Ast vereinigt. Die normale, cylindrische Zelle liegt neben einer kugelförmigen, diese grenzt an eine andere mit getheiltem Inhalte und aufgequollener Wand; weiter in derselben Reihe sehen wir ferner zwei junge Zellen noch in der Mutterscheide eingeschlossen, nebenan stossen wir auf eine Tetrade, die noch mit den übrigen metamorphosirten Gliedern von einer gemeinschaftlichen Gallertschicht zusammengehalten wird u. s. w. (Fig. 6, 10). Was vorzüglich die Beobachtung erleichtert und den Uebergang des *Stygeoclonium* in den Palmellenzustand ausser Zweifel stellt, ist der Umstand, dass man den Vorgang, wenn er schon begonnen, unter Deckglas an einem und demselben Zweigbüschel selbst an derselben Zelle tagelang verfolgen kann. Die Hauptmomente der Umformung: die Erweichung der Zellwände, die Aufblähung der Glieder, die Theilungen derselben nach verschiedenen Richtungen, zuletzt Lockerung des Zusammenhanges der Glieder — liegen,

während der Beobachtung wie auf der Hand.

Bei der Vergallertung der Sohle, wenn sie aus einem parenchymatischen Körper besteht, treten dieselben Erscheinungen auf. Der Zusammenhang der fest verbundenen Zellen wird durch Aufquellen der Wände an vielen Stellen aufgehoben, wodurch die hart aneinander stossenden Zellen in strahlenartige Reihen sich sondern (Fig. 9). Die Lösung der Continuität scheint vom Centrum gegen die Peripherie vorzuschreiten. Im Beginne der Vergallertung ist der Zusammenhang der Sohle mit grossen Stigeoclonienfäden deutlich, aber in weiteren Stadien der Metamorphose selten nachweisbar, weil auch die grossen Stämme dieser Alge der Vergallertung nicht zu widerstehen scheinen und in folgedessen von der Anheftungsstelle getrennt werden.

Was die Bedingungen, die den *Palmellen*zustand herbeiführen, betrifft, so ergeben meine Untersuchungen noch kein präcises Resultat. Die Vegetation in feuchter Luft oder in Wasser scheint keinen Einfluss auszuüben. Ich fand die palmellaartigen Bildungen an den Glaswänden ebenso oft auf der Höhe des Wasserstandes, als an Exemplaren, die auf der Oberfläche des Wassers schwammen, oder selbst untergetaucht waren. Eine an organischer Nahrung (faulende Thier- und Pflanzentheile) reiche Flüssigkeit und Cultur im diffusen Lichte scheinen der Vergallertung günstig zu sein.

Mit dem soeben beschriebenen Process steht wahrscheinlich im Zusammenhange das von einigen Forschern beobachtete Zerfallen der Conferven in protococcusartige Gebilde. Unlängst wurde diese Erscheinung von Famintzin an *Stygeoclonium* und noch einer Fadenalge direct beobachtet und durch eine gewisse Concentration der anorganischen Nährsalze nach Belieben künstlich hervorgebracht*). Die Kugeln, in welche das *Stygeoclonium* zerfiel, besassen, wie die von mir erhaltenen palmellaartigen, die Fähigkeit, durch Theilungen sich zu vermehren, sie waren aber nicht vergallert und verhielten sich auch sonst anders. Nach Famintzin's Angaben war es sehr leicht, aus diesen protococcusartigen Bildungen durch Schlauchkeimung wieder das *Stigeoclonium* zu erhalten; ganz verschieden dagegen verhalten sich die vergallerteten kugelförmigen Zellen: sie wachsen nicht direct in eine Fadenalge aus, sondern erzeugen, wie wir bald sehen werden, Schwärmer, die dann erst zu *Stigeoclonien* auskeimen. Ich selbst habe bei einer *Conferve* ein Zerfallen in Kugeln ohne Gallertbildung beobachtet, konnte aber an denselben keine weiteren Veränderungen wahrnehmen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass das Zerfallen der Fadenalgen in Kugeln mit und ohne Vergallertung nur extreme Glieder einer und derselben Erscheinung vorstellt.

Untersuchen wir jetzt näher den Palmellenzustand unseres *Stygeoclonium.*

Die grünen in Gallerte eingebetteten Zellen sind im Durchschnitt etwa 0,012 Mm. gross, kugelrund, von einer farblosen Hülle eng umschlossen (Fig. 8 *a*). Sie führen einen mit Chlorophyll gefärbten, grobkörnigen Inhalt, der zum grössten Theil aus Stärkekörnern besteht und sehr oft an einer Stelle einen hellen Fleck aufweist (Fig. 8, *b*); bei Exemplaren, die von jungen *Stigeoclonien*gliedern abstammen, ist das Chlorophyll gleichförmig vertheilt und enthält ausser dem hellen Raum ein grösseres Amylonkörnchen (Fig. 10). Die grünen Zellen liegen vereinzelt, paarweise, in Tetraden oder grösseren Haufen in der Gallerte zerstreut; sie sind in reger Theilung begriffen. Eine halbirende Wand zerlegt den Zellinhalt in zwei Hälften, die sich abrunden und entfernen (Fig. 8, *b*, *c*; 6). Die folgende Theilungsebene in derselben Zelle ist zu der ersten senkrecht gestellt und tritt nicht selten schon an den noch zusammenhängenden Hälften auf (Fig. 10, *a*). In benachbarten Zellen fallen die Theilungsflächen nach verschiedenen Richtungen (Fig. 8, *b*, *c*); sie scheinen immer den hellen Raum zu schneiden, wenigstens sieht man in jungen sich berührenden Hälften die hellen Räume gegenseitig zugekehrt (Fig. 10, *b*; 8, *b*); ein Verhältniss, welches man bei echten Palmellaceen wieder findet.

Der zweite wesentliche Theil des palmellenartigen Zustandes des *Stygeoclonium* ist die Gallerte.

Die äussere Umgrenzung der Gallerte bei grösseren *Palmella*nestern ist nicht deutlich, sie tritt schärfer hervor um kleinere Zellgruppen und am schärfsten an der Peripherie einzelner Zellen oder unlängst getheilten Hälften (Fig. 8, *a*, *b*; 7). Bei eintretendem Wassermangel, noch besser durch Einwirkung von Iodtinctur oder Alkohol, wodurch die Gal-

*) Die anorganischen Salze etc. Mélanges biologiques, Bull. acad. St. Pétersbourg, T. VIII. p. 265.

lerte ausserordentlich verdichtet und die grünen Zellen zusammengeschoben werden, erhalten wir eine Einsicht in ihre Structur. Sogleich nach Zusatz erwähnter Reagentien sondert sich die ganze Gallertmasse in kugelige oder unregelmässige Abtheilungen, in welchen eingeschachtelte Blasen mit aufeinanderfolgenden Zellgenerationen eingeschlossen sind, in der Art wie bei *Pleurococcus*, *Gloeocystis* etc. Die Gallerte der zusammenschrumpfenden, sich lösenden Abtheilungen, wie auch der eingeschlossenen Blasen, erscheint deutlich geschichtet. Ausserdem bemerkt man eine schleimige, in Fäden und Stränge sich ziehende Substanz, die die auseinander fallenden Abtheilungen verbindet. Sie stellt wahrscheinlich die peripherischen, am meisten verdünnten Schichten jeder Gallertabtheilung.

Die Hülle, die der grünen Zelle unmittelbar aufliegt, erscheint wie ein heller Saum von verschiedener Dicke, mitunter so dünn, dass man keine scharfe Contour um die grüne Zelle wahrnimmt. Die darauf folgende Gallertschicht wird oft von der wachsenden Zelle gesprengt und in Form einer Kappe abgestreift (Fig. 12, 13).

Eine besondere Erwähnung verdient die Färbung, die die Gallerte durch Einwirkung einiger Reagentien zeigt. Bei Zusatz von Iodtinctur nimmt die verdichtete Gallerte eine schwarzblaue Färbung an, die auf eine amyloide Zusammensetzung hindeuten würde, wenn nicht der Umstand wäre, dass Alkohol denselben bläulichen Schimmer in der Gallertesubstanz hervorruft. Wir müssen diese Färbung als eine rein optische, von starker Comprimirung der Gallertesubstanz abhängige Erscheinung erklären. Bei Durchtränkung der Gallerte mit Jodtinktur und nachträglicher Behandlung mit Schwefelsäure tritt zuerst eine Färbung des Inhaltes ein, darauf nehmen auch die nächsten Gallertehüllen dieselbe Tingirung an. Es scheint indessen, dass die durch Einwirkung der Säure erreichten Hüllen blos den blau gefärbten Inhalt aufnehmen, sich selbst aber nicht färben. Die leeren Gallertehüllen, an welchen ich keine Cellulose-Reaction wahrnehmen konnte, scheinen dieses zu bestätigen.

Wir haben also vor uns ein Gebilde, welches nach dem Verhalten der grünen Zellen, der Art der Gallertesabcheidung, der Einschachtelung der Blasen, Niemand für etwas anderes als für eine Palmellacee halten wird. Dieser vergallerte Zustand einer Fadenalge konnte seine Selbstständigkeit in der Palmellaceenreihe noch deswegen beanspruchen, weil er Microgonidien erzeugt, was bei erwähnten Organismen nur in einigen Fällen beobachtet worden ist. Die von Kützing*) unter dem Namen *Palmella parvula* beschriebene und abgebildete Form scheint den vergallerteten Zustand des *Stygeoclonium* vorzustellen. Dieser Forscher zeichnet auch die Anfänge des *Stygeoclonium* zwischen dieser *Palmella* eingebettet. An anderer Stelle leitet er dieselbe Alge von protococcusartigen Kugeln ab. Seine Abbildungen zeigen indessen, dass Kützing**) sicher den Beginn der Vergallertung vor Augen hatte.

Fragen wir jetzt, wie verhalten sich nun weiter die grünen Zellen?

Von der Erfahrung geleitet, dass viele Algen, wenn sie einige Zeit in feuchter Luft vegetiren und nachträglich unter Wasser kommen, leicht Zoosporen bilden, habe ich einige Tage meine *Palmella Stygeoclonii* in feuchter Kammer liegen lassen und darauf Wasser hinzugesetzt. Durch dieses Verfahren hoffte ich, die grünen Zellen zum Ausschwärmen zu bewegen, um dadurch ihre Identität mit Zellen der echten Palmellaceen, die in solchen Bedingungen die Gallerte in Form von Zoosporen verlassen, zu beweisen. Dieses wollte indessen bis jetzt nicht gelingen, dafür bildeten die untersuchten Zellen leicht Microgonidien. Aus der feuchten Luft in Wasser gebracht, zeigten sie in hängenden Tropfen nach 24 Stunden den Inhalt in 2, 4, 8 und mehrere Theile gespalten (Fig. 11, 12, 13). Bei aufmerksamer Betrachtung sah man bald den ganzen getheilten Inhalt einer grünen Zelle durch eine kleine Oeffnung in ihrer Hülle langsam ausschlüpfen (Fig. 14). Sämmtliche mit einander verklebte Microgonidien pressen sich durch die enge Oeffnung hindurch; der hervorgetretene Theil schwoll immer mehr an, den in der Zelle eingeschlossenen langsam nachziehend. Befreit lagen die Microgonidien an der Mündung eine Weile regungslos (Fig. 15), sie waren von einer zarten, kaum wahrnehmbaren Schleimblase umschlossen; kurz darauf fingen sie an zu schwärmen, rissen die Blase durch und zerstreuten sich nach allen Richtungen. Diese Microgonidien haben eine zugespitzte Eiform; an dem hyalinen

*) Phycologia generalis, p. 171; T. 3, f. 2.
**) l. c. p. 253. T. 9, f. 4, 5.

schmalen Ende sah ich deutlich 2 lange Cilien schwingen, an einem sich zur Keimung anschickenden Exemplar waren 4 vorhanden (Fig. 17). An den meisten konnte ich einen parietalen rothen Punkt und ein Amylonkörnchen in Chlorophyll eingebettet, wahrnehmen (Fig. 15).

Nach dem Austritt der Microgonidien bleiben die Mutterhüllen in der Gallerte zurück (Fig. 8, *d*, 15). Die Mehrzahl zeigte einen kurzen geöffneten Hals. An ihrer Oberfläche bemerkt man oft halbmondförmige stark lichtbrechende Körperchen von unbekannter Bedeutung (Fig. 13, *a*); ihre Zahl ist manchmal so gross, dass sie die ganze Zelle mit einer dicken Schicht bedecken.

Für den Beweis des genetischen Zusammenhanges der besprochenen *Palmella*-Bildung mit *Stygeoclonium* war es natürlich sehr wichtig, zu ermitteln, was denn aus der Microgonidie wird: verwandelt sie sich wieder in eine *Palmella*, oder keimt sie zu einem Confervenfaden aus?

Da in meiner Cultur, in hängenden Tropfen der untersuchte *Palmella*klumpen fast ganz rein war und seine Zellen massenhaft Microgonidien bildeten, so konnte ich, ohne fremde Eindringlinge zu befürchten, das weitere Verhalten des Schwärmers genau verfolgen. Es zeigte sich nun, dass die Microgonidien nach einer rastlosen Bewegung still stehen blieben, die Wimpern abstreiften und sogleich cylindrische oder gekrümmte Form annahmen (Fig. 17). Bei weiterer Keimung, nach mehreren Tagen, war der *Palmella*haufen ganz leer, statt dessen das ganze Untersuchungsfeld von kurzgliedrigen gekrümmten Confervenanfängen, die sicher von den Palmella-Microgonidien abstammten, bedeckt (Fig. 18). Die Keimlinge waren zum grössten Theil in Häufchen vereinigt, fest mit einander verbunden, und an das Deckgläschen angewachsen, sie bildeten durch seitliche Ausstülpungen Aeste und nahmen immer mehr den Habitus der Anheftungsstelle des *Stygeoclonium* an (Fig. 19).

Die Cultur lehrte also, dass die Microgonidien unserer *Palmella* nicht wieder in eine vergallertete Zelle sich umwandeln, sondern zu der ursprünglichen Fadenalge zurückführen. Ob aber die Keimung immer denselben Verlauf einhalten wird, oder ob unter Umständen die Microgonidien, ohne erst das Confervenstadium durchzumachen, direct in Palmellazustand übergehen kann, werden weitere Untersuchungen zu ermitteln haben.

Da ich zuerst die Microgonidien an dem vergallerteten *Stygeoclonium* fand, so glaubte ich, dass sie nur diesem Zustande eigen sind. Ich überzeugte mich indessen bald, dass auch die cylindrischen Glieder im ersten Stadium der Vergallertung, ja selbst die unveränderten Zellen der jungen *Stygeoclonium*sohle ebenfalls Microgonidien bilden (Fig. 21, *a*). In Gliederreihen, die die Umformung in den Palmellenzustand eben durchmachen, ist das Auffinden der kleinen Schwärmer in noch unveränderten Zellen sehr leicht. Dagegen ist es mir nicht gelungen, sie an den grossen, mit Borsten endigenden Stämmen, wie auch an den rosenkranzförmigen, zu beobachten. Demnach scheint die Microgonidienbildung nicht direct mit der Vergallertung im Zusammenhange zu stehen, obwohl nach dem Ausschwärmen die Mutterzellwand erweicht erscheint; übrigens ist das Austreten der grossen *Stygeoclonium*zoosporen ebenfalls von einem starken Aufquellen, selbst Auflösen einer Seite des Muttergliedes begleitet.

Wir haben folglich am *Stygeoclonium* zweierlei Schwärmer zu unterscheiden: die längst bekannten grossen Zoosporen, oder wie wir sie jetzt nennen müssen, Macrogonidien und die kleineren Schwärmer. Beide Bildungen zeigen, von der Grösse abgesehen, nicht unwesentliche Verschiedenheiten. Bei der Entstehung der ersten wird der ganze Inhalt eines Muttergliedes in einen Schwärmer verwandelt; dieser schlüpft durch eine Seitenöffnung der Mutterwand heraus. Bei Microgonidien werden aus dem Inhalte mehrere Schwärmer gebildet. Ausserdem ist bei ihrem Austreten noch ein wesentliches Merkmal hervorzuheben, nämlich, dass sämmtliche Microgonidien einer Mutterzelle in einer Schleimblase geboren werden, auf dieselbe Weise wie bei *Ulothrix*. Wir hätten also an derselben Alge zwei sehr verschiedene Merkmale, die als generische Kennzeichen gebraucht wurden, vereinigt. Bei systematischer Eintheilung der Ulotricheen könnte dieses Verhältniss Anwendung finden.

(Schluss folgt).

Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Farbe der Blüthen.

Von

E. Askenasy.

(Schluss).

Silene pendula, roth blühende Varietät. Ein Stock, der bereits offene Blüthen trug, wurde bedeckt. Schon die nächsten sich öffnenden Blüthen hatten blasser gefärbte Blumenblätter, die jüngsten, die ich beobachtete, waren nahezu weiss und denen der weissen Varietät ähnlich. Die rothe Farbe des Kelchs, welche hier, wie in manchen anderen Fällen, die rothe Farbe der Corollen begleitet und der weiss blühenden Form abgeht, wird zwar im Dunkeln schwächer, nimmt aber doch hier im Gegensatz zu *Pulmonaria* langsamer an Intensität ab als die Farbe der Blumenblätter.

Antirrhinum majus. Ich habe diese Pflanze, an der, wie früher erwähnt wurde, bereits Sachs eine Aenderung der Blüthenfarbe bei Lichtabschluss beobachtete, mehrfach als Versuchsobject benutzt. Immer konnte ich eine entschiedene Abhängigkeit der Intensität der Blüthenfarbe von der Stärke der Beleuchtung constatiren. Bei einem Versuche, den ich näher beschreiben will, wurde ein Trieb, der oben zahlreiche Blüthen trug, zur Erde niedergebeugt und dann sein oberer Theil mit der Inflorescenz unter einen Blumentopf eingeführt, so dass sich die Blüthen unter Abschluss des Lichtes weiter entwickelten. Der Stock, zu dem dieser Blüthenstand gehörte, stand im Freien, er hatte noch zahlreiche andere Sprossen mit vielen Blättern und Blüthen getrieben, von denen letztere als Vergleichsobject dienten, während erstere durch ihre fortdauernde Assimilation dem bedeckten Triebe reichlich Nahrungsstoffe zuführen konnten. Die am Lichte entwickelten Blüthen dieses Stocks hatten einen grünen Kelch mit etwas bräunlichen Zipfeln. Die Corollenröhre war aussen roth mit wenigen hellen Streifen, innen weiss mit einzelnen rothen Streifen. Die drei Zipfel der Unterlippe waren, auch aussen, tief dunkelroth. Die rothe Farbe erstreckte sich auch auf den unteren Theil der zwei gelben Hügel der Unterlippe und die zwischenliegende Vertiefung. Die Oberlippe war innen ebenfalls tief dunkelroth, aussen etwas heller. Die im Dunkeln entwickelten Blüthen der einen Inflorescenz müssen schon ziemlich weit vorgeschritten gewesen sein, als sie unter den Blumentopf eingeführt wurden, denn auch bei den letztausgebildeten zeigte der Kelch noch eine etwas hellgrüne Farbe. Die Corollenröhre war nahezu ganz weiss, nur mit sehr schwach roth gefärbten Streifen an der Innenseite; dagegen waren die zwei Reihen Drüsenhaare der Unterseite wie an den normalen Blüthen von gelber Farbe. Die drei Zipfel der Unterlippe waren sehr schwach rosa, durch dunklere Streifen etwas marmorirt. Die beiden Hügel waren gelb gefärbt, aber ihre ganze Umgebung rein weiss. Oberlippe schwach rosa, etwas marmorirt. Aussenseite derselben ganz weiss. Die Grösse und Gestalt aller im Dunkeln entwickelten Blüthen war ganz normal und gleichartig, während die Intensität der Färbung von den älteren zu den jüngeren allmählich abnahm. Die Farbe schwindet durchweg an der Aussenseite eher als an der Innenseite, wo sie auch bei den letzten Blüthen zwar sehr geschwächt, aber doch noch vorhanden war.

Es gewährt einiges Interesse, die Reihenfolge des Auftretens der Farben im Laufe der normalen Entwickelung der Blüthen zu beobachten. Bei *A. majus* findet man zuerst die rothe Farbe am Kelch zumal an den Kelchzipfeln, dabei bleiben die Stellen, wo diese einander decken, rein grün und sind scharf abgegrenzt. In der jungen Blüthenknospe sind die drei Zipfel der Unterlippe nach innen gefaltet und werden von der Oberlippe gedeckt, wobei auch der eine Zipfel der letzteren von dem andern bedeckt wird. An letzteren tritt die rothe Farbe zuerst auf, und zwar wird der äussere deckende Zipfel eher roth als der innere, dann wird auch die Innenseite der Oberlippe roth, darauf der Grund der Blüthenröhre, von wo aus die Farbe nach oben vorrückt, zuletzt zeigt sie sich an den Zipfeln der Unterlippe, die doch in fertigen Blüthen am dunkelsten gefärbt sind. Die zwei Hügel der Unterlippe zeichnen sich schon sehr früh durch eine intensiv grüne Farbe aus, welche nach und nach in gelb übergeht.

Eigenthümlich verhielten sich einige abgeschnittene Inflorescenzen, die in einem Glase mit Wasser im Zimmer in einiger Entfernung vom Fenster standen. Sie entwickelten nämlich Blüthen, deren Farbe immer blasser wurde. Die letzten waren ganz weiss, bis auf die Hügel der Unterlippe, die etwas gelblich grün waren, und bis auf vereinzelte Rosastreifen der Ober-

lippe. Die Blüthen waren etwas kleiner als die normalen, sonst aber zeigte ihre Gestalt nichts Abweichendes. Vergleichende Versuche über das Aufblühen abgeschnittener Zweige bei mehr oder minder intensiver Beleuchtung habe ich nicht angestellt und kann ich deshalb auch nicht angeben, ob die eben beschriebene Erscheinung durch Mangel an Licht, oder durch abnorme Ernährung veranlasst wurde. Ich konnte sie aber ganz in derselben Weise an abgeschnittenen Zweigen von *Digitalis purpurea* beobachten. Auch hier waren die zuletzt entwickelten Blüthen nahezu weiss, mit Ausnahme der dunkelrothen Punkte an der Innenseite der Unterlippe. Die Reihenfolge des Auftretens der Farben im Laufe der normalen Entwickelung ist bei *Digitalis* die folgende: Zuerst, wenn die junge Blüthe noch ganz vom Kelche umschlossen ist, bemerkt man einige rothe Punkte innen an der Unterseite der Corolle, deren Zahl und Grösse dann weiterhin zunimmt. Darauf erscheint an dem mittleren Zipfel der Oberlippe, welcher die Unterlippe deckt, selbst aber von den zwei seitlichen gedeckt wird, eine Spur rother Farbe; allmählich wird diese intensiver, verbreitet sich auch auf die beiden seitlichen Zipfel und rückt in dem Maasse, als die Perigonröhre heranwächst, auch an dieser vor, doch so, dass zunächst von der Spitze eines jeden Zipfels ein rother Streifen nach dem Grunde der Blüthe hin geht, während der Raum zwischen diesen erst später farbig wird. Die untere Seite der Corolle hingegen bleibt am längsten farblos (mit Ausnahme der äussersten Spitze und der oben erwähnten dunkelrothen Punkte); hier treten erst ganz spät unregelmässig vertheilte rothe Flecken auf, zwischen denen aber auch noch an den fertigen Blüthen ganz weisse Stellen übrig bleiben. Ich habe hier die zeitliche Aufeinanderfolge der Farben etwas ausführlich geschildert, weil ich glaube, dass diese nicht ganz ohne Bedeutung für die Systematik ist. Nach einer jetzt bereits ziemlich geläufigen, wenn auch nicht ohne alle Einschränkung richtigen Vorstellung, sind die bei der Ausbildung eines Organs zuerst auftretenden Eigenthümlichkeiten in Gestalt und Färbung auch die ältesten, welche von den Vorfahren des betreffenden Organismus am frühesten erworben wurden. Oft sind dann solche Eigenthümlichkeiten auch constanter und finden sich auch bei verwandten Formen, die im Uebrigen Abweichungen zeigen, wieder. Bekanntlich kommt im Freien vereinzelt eine weisse Varietät der *Digitalis purpurea* vor; bei dieser ist die Corolle ganz weiss, bis auf die rothen Punkte der Unterseite, die, wie wir gesehen haben, bei der Entwickelung der Blüthen der rothen Form zuerst erscheinen. Auch die zwei gelben Hügel der Unterlippe von *Antirrhinum majus* sind in ihrer Farbe constanter als die übrigen Theile der Blüthe. So kann die Reihenfolge des Auftretens der verschiedenen Blüthenfarben vielleicht auch für die Aufklärung der Verwandtschaft verschiedener Arten nützlich werden.

Prunella grandiflora. Diese Pflanze ist zur Anstellung von Versuchen besonders geeignet. Die Wirkung der Verdunkelung macht sich rasch geltend; auch bei ziemlich vorgeschrittenen Inflorescenzen, was damit zusammenhängt, dass der Farbstoff überhaupt erst spät in den Blüthen auftritt. Die Pflanzen, mit denen ich experimentirte, standen im Freien zu mehreren auf einem Gartenbeet; einige wurden mit einem Blumentopfe zugedeckt. Ich habe den Versuch oft wiederholt und immer dasselbe Resultat erhalten. Die normalen, am Licht erwachsenen Blüthen sind tief dunkelviolett, am tiefsten gefärbt ist wohl die helmförmige Oberlippe. An im Dunkeln erzogenen ist diese vollkommen weiss, ebenso die ganze übrige Blüthe bis auf einen schwach blauen Fleck unten an der Basis der Oberlippe, genau dort, wo die nach oben vorspringende Leiste aufhört. Am Kelch, der auch an den letzten verdunkelten Blüthen schwach grün war, finden sich an der oberen Seite rechts und links zwei rothe Flecken. Diese Stellen sind auch an normalen Blüthen stärker markirt, hier ist aber ausserdem die ganze Oberseite des Kelchs braun gefärbt (durch Verbindung von Roth mit Grün), welche Färbung im Dunkeln wegfällt. Grösse und Gestalt der im Dunkeln entfalteten Blüthen war ganz normal. —

Die hier beschriebenen Versuche zeigen, dass manche Blüthen des Lichtes bedürfen, um ihre normale Färbung zu erlangen, während andere desselben entbehren können. Worin dieser Unterschied begründet ist, lässt sich bis jetzt nicht angeben und zahlreiche weitere Versuche werden nothwendig sein, um in die hierher gehörigen Erscheinungen Ordnung zu bringen. Die meisten meiner Versuche stellte ich an, indem ich einzelne Blüthen tragende Sprossen vollständig ins Dunkle brachte; man könnte darauf hin Ein-

wendungen gegen deren Beweiskraft erheben und die beobachteten Erscheinungen zum Theil der mangelhaften Ernährung zuschreiben. Aber die Versuchspflanzen waren durchweg ausdauernde Gewächse, mit vielen unterirdischen Theilen versehen, die jedenfalls reichliche Mengen von Reservestoffen enthielten, auch waren in den meisten Fällen zahlreiche unbedeckte Sprossen vorhanden, die mit den im Dunkeln befindlichen im Zusammenhang standen und diesen Nahrung zuführen konnten; doch habe ich auf diesen Punkt nicht besonders geachtet. Denn mir war vor Allem die Thatsache entscheidend, dass die unter Lichtabschluss gebildeten Blüthen normale Grösse und Gestalt zeigten. Unter solchen Umständen wäre es höchst gezwungen, die Abwesenheit des Farbstoffs einer mangelhaften Ernährung zuzuschreiben. Uebrigens scheint mir die auffallende Erscheinung, dass die Blüthen vieler Pflanzen (*Tropaeolum*, *Phaseolus*, *Cucurbita*) sich nicht weiter entwickeln, wenn die Pflanze ganz ins Dunkle gebracht wird, während doch die vegetativen Theile unter solchen Umständen weiter wachsen, noch nicht ausreichend erklärt worden zu sein. Sachs bemerkt dabei, dass es nicht bloss auf die Quantität, sondern auch auf die Qualität der Nährstoffe ankommt, welche der Pflanze zur Verfügung stehen; ich vermuthe eher, dass die Blüthen zu ihrer Ausbildung eines Ueberschusses von Nährstoffen bedürfen, und dass bei unzulänglicher Quantität derselben diese zunächst von den vegetativen Organen in Anspruch genommen werden, so dass für die Blüthen nicht genug übrig bleibt.

Neue Litteratur.

Flora 1875. Nr. 31. — Celakovsky, Ueber die eingeschalteten epipetalen Staubfadenkreise. — C. Kraus, Pflanzenphysiol. Untersuchungen. IX. — Geheeb, Zwei neue europäische Laubmoose. — Norman, *Alectoria nigricans* (fructif.).

Revue des sciences naturelles publ. par E. Dubrueil. **Tome IV. Nr. 2.** (15. Sept. 1875.) — E. Guinard, Note sur quelques formes anomales et teratologiques chez les Diatomacées (avec 1 pl.).

Annales des sciences naturelles. VI. Sér. Botanique T. I. Nr. 4 et 5. E. Prillieux, Étude sur la formation de gomme dans les arbres fruitiers (Schluss). — Ulysse Gayon, Du rôle des êtres microscopiques et des moisissures dans l'altération des matières organiques; putrefaction spontanée des oeufs. — B. Renault, Recherches sur les végétaux silifiés d'Autun et de St. Étienne; étude sur le genre *Botryopteris*. — A. Mayer et A. de Wolkoff, Quelques recherches sur la respiration des plantes. — A. Brongniart, Observations sur les Pandanées de la Nouvelle-Calédonie. — Duval-Jouve, Histotaxie des feuilles des Graminées.

Comptes rendus 1875. T. LXXXI. Nr. 23. (6. Dec.). — P. Duchartre, Quelques reflexions à propos de la formation du sucre dans la Betterave. — Boussingault, Observ. à pr. de la Communic. préc., sur la production du sucre par les Agaves. — Pasteur, Sur l'origine du sucre dans les plantes. — Berthelot, Sur le même sujet. — Daubrée, Sur la première partie du voyage de M. Nordenskjöld sur le Jenisei. — Id., Note sur le retour de M. Kjellman, du Jenisei au Norvége. — A. Girard, Note sur un derivé par hydratation de la cellulose. — Ph. van Tieghem, Sur le développement du fruit du *Chaetomium* et la pretendue sexualité des Ascomycètes. (Die bei derPerithecienbildung von *Chaetomium* und *Sordaria* stattfindenden Vorgänge werden vom Autor nicht als Befruchtungsact gedeutet und daraufhin die Sexualität bei *Eurotium*, Erysipheen, *Pezizen* etc. überhaupt in Zweifel gezogen.) — G. Lechartier et F. Bellamy, De la fermentation des fruits. — Sacc, De la panification aux États-Unis et des propriétés du houblon comme ferment. — Eug. Fournier, Sur les Fougères et les Lycopodiacées des îles Saint-Paul et Amsterdam. — B. Correnwinder, De l'influence de l'effeuillage des Betteraves sur le rendement et sur la production du sucre.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 3.** 21. Januar 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Botanische Miscellaneen.

Von

Prof. Dr. A. Ernst in Carácas.

1. Zwei Fälle von ausserordentlicher Vitalität der Samen. Die Plaza Bolivar in Carácas war früher Marktplatz und bildete bis zum Jahre 1867 eine von Norden nach Süden geneigte Ebene von genau quadratischer Form. Als die Regierung die Verlegung des Marktplatzes beschlossen und die Umwandlung der bislang benutzten Localität in einen öffentlichen Platz mit Gartenanlagen verfügt hatte, wurde zugleich eine vollständige Planirung des Bodens vorgenommen, in Folge deren am Nordende die Erde bis auf nahezu 2 Meter Tiefe fortgeschafft werden musste. Aus Gründen, die mit meiner gegenwärtigen Mittheilung nichts zu thun haben, unterblieb die Bepflanzung einige Zeit, und die planirte frische Oberfläche war länger als ein Jahr den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt. Sie bedeckte sich bald mit einer grossen Menge hiesiger Ruderalpflanzen, z. B. *Portulaca oleracea*, *Oxalis corniculata*, *Sidum rhombifolium*, *Tribulus maximus*, *Lepidium virginicum*, *Euphorbia prostrata*, *Parthenium Hysterophorus*, *Heliophytum indicum*, *Chenopodium murale*, *Chen. ambrosioides* etc. Interessant war indess, dass gerade am Nordende, also an der Stelle der tiefsten Ausgrabung, grosse Mengen der *Broteroa trinervata Pers.* erschienen, einer Pflanze, die allerdings der Flora von Carácas angehört, sich aber sonst nur gelegentlich auf angebauten Feldern in der Nähe des Flusses Guaire, im Süden der Stadt, vorfindet. Eine Verschleppung des Samens ist nicht gut anzunehmen, da wohl Erde fortgeschafft, aber durchaus keine von anderen Punkten angefahren wurde, und auch keinerlei Besämung, nicht einmal mit Gräsern, bis dahin stattgefunden hatte. Eine freiwillige Ansiedlung ist ebensowenig glaublich; denn einmal sind die kahlen Achenien der *Broteroa* für den weiteren Windtransport wenig geeignet, wie auch der für diesen Fall nothwendige Südwind bei der eigenthümlichen Lage der Stadt gar nicht existirt. Carácas liegt nämlich in einem Thale, welches im Norden und Süden von Bergketten gebildet wird, die einen Nord- und Südwind unmöglich machen. Es bleibt demnach kaum eine andere Annahme übrig, als die, dass die Samen in einer früheren Zeit, als man den alten Marktplatz als schiefe Ebene anlegte und pflasterte, in den Boden gekommen seien, und in demselben ihre Vitalität so lange bewahrt haben, bis die neue Planirung sie wieder in Contact mit der Atmosphäre brachte. Die Pflasterung des alten Marktplatzes wurde vor mehr als 30 Jahren hergestellt und erlitt bis zur gänzlichen Verlegung des Marktes keine tiefgehenden Veränderungen.

Ein ähnlicher Fall ereignete sich mit *Capsella Bursa Pastoris*. Diese Pflanze existirt nicht in der Umgegend von Carácas, wenigstens habe ich in mehr als 12 Jahren auf meinen zahlreichen Excursionen dieselbe nicht ein einziges Mal hierselbst beobachtet. Vor zwei Jahren wurde in dem südlichen Theile des Gartens, welcher zu dem Kloster der Monjas de la Concepcion gehörte, der neue, prächtige Palast des Congresses gebaut, und zu diesem Zweck viel Erde abgetragen. Die Nebengebäude standen einige Monate unvollendet, so dass sich auf dem noch aus der Erdoberfläche bestehenden Boden bald eine üppige Vegetation entwickelte, die ausser den oben bereits genannten Pflanzen noch *Erigeron bonariensis* und *apurensis*, *Erechthites hieracifolia*, *Acanthospermum humile*, *Sonchus*

oleraceus, *Senecio vulgaris* und grosse Mengen von *Funaria hygrometrica* darbot. Alle diese Gewächse sind mehr oder weniger gewöhnliche Unkräuter unserer Flora; die *Funaria* findet sich oft genug in versandeten Dachrinnen und auf alten Dächern. Dagegen erschien zugleich in tausenden von Exemplaren auch *Capsella Bursa Pastoris*, auf deren Vorkommen mich zuerst einer meiner botanischen Schüler, der jetzige Licentiat der Medizin, Señor Cárlos Alvarez, aufmerksam machte. Während des Baues wurde allerdings Sand von einer gewissen Stelle im Osten der Stadt angefahren; aber eine äusserst genaue Durchsuchung dieses Punktes, welche ich mit den Studenten der botanischen Classe vornahm, ergab ein durchaus negatives Resultat, so dass ich auch diesen Fall nur so erklären kann, dass die Samen durch Aufwühlung des Bodens mit der Atmosphäre in Contact kamen, und somit ihre Keimung nach einer langen, aber nicht bestimmbaren Ruhezeit stattfand.

2. Lange Lebensdauer eines mit dem Boden nicht mehr in Verbindung stehenden Pflanzentheils. Señor A. Valarino, ein hiesiger Kaufmann, kultivirt an einer Wand in dem Vorderhofe seines Hauses *Ipomaea acuminata R. S.* Da dieselbe zu stark wucherte und ein etwa einen Meter von der Wand abstehendes Spalier, welches für *Antigonon leptopus* bestimmt ist, bereits zu occupiren anfing, wurden die in dieser Richtung wachsenden Zweige abgeschnitten, wobei indess der obere Theil eines derselben an dem Spalier verblieb. Dies geschah am 5. November 1875. Der mit der Erde nun gar nicht mehr in Verbindung stehende Zweig blieb aber vollständig lebendig, entwickelte reichliche und normale Blüthen und ist augenblicklich (21. November) mit zahlreichen, jedoch noch unreifen Früchten bedeckt, die indess ganz und gar den Anschein haben, als ob sie zu vollkommener Reife gelangen wollten. Die grösseren Blätter sind indess abgefallen und nur an den Enden sitzen noch jüngere, nicht sehr kräftige Blätter. Mir ist nicht bekannt, dass bei *Ipomaea* eine derartige Lebenszähigkeit bis jetzt beobachtet worden wäre; im Gegentheil habe ich oft gesehen, dass die zahlreichen Arten dieser Gattung in unserer Flora sehr schnell welken, wenn die Stengel erheblich verletzt werden.

3. Tropfenausscheidung bei *Calliandra Saman*. Der Vater des gegenwärtigen Präsidenten von Venezuela, Señor Antonio Leocadio Guzman, lenkte im April 1875 meine Aufmerksamkeit auf ein Exemplar dieses Baumes in seinem Garten, der im Norden der Stadt gelegen ist. Der Baum ist ziemlich corpulent; sein Stamm hat 15 Zoll Durchmesser und die Krone ist weit verzweigt. In dem genannten Monat entwickelten sich gerade die jungen Blätter, so dass die Belaubung noch sehr durchsichtig war. Während des ganzen Tages bemerkte man unter derselben einen äusserst feinen Sprühregen, selbst bei der trockensten Luft, so dass der Boden, ein mit Eisensuboxyd stark gefärbter Lehm, deutlich feucht erschien. Kein anderer Baum des Gartens bot die nämliche Erscheinung; dieselbe nahm ab mit der weiteren Entwickelung der Blätter und hörte ganz auf, als dieselben ihre volle Grösse und Consistenz erreicht hatten. Bei genauerer Untersuchung nahm ich auf den unteren Drüsen des Blattstieles deutlich sichtbare kleine Tropfen wahr, die wahrscheinlich die Ursache des niederfallenden Wasserstaubes sind. Abgeschnittene Zweige, welche über Nacht in Wasser standen, zeigten am Morgen grosse Tropfen auf denselben Drüsen, die sich innerhalb weniger Stunden erneuten, wenn sie behutsam mit Fliesspapier aufgesogen wurden. Da mit dem Fortschritt der Vegetation die Epidermis der Drüsen an Consistenz gewinnt, muss auch die Leichtigkeit der Wasserausscheidung abnehmen und endlich ihre Grenze erreichen.

4. Hat der Kaffebaum wirklich dimorphe Blüthen? Thomé citirt in seiner Broschüre: Das Gesetz der vermiedenen Selbstbefruchtung (S. 29) einen Artikel von Bernouilli aus der Botanischen Zeitung 1869 über den Dimorphismus der Kaffeeblüthe. Leider ist mir dieser Jahrgang hier nicht zugänglich und kenne ich also den betreffenden Aufsatz selbst nicht. Ich habe nun schon mehrere Jahre vergeblich in unseren grossen Kaffeeplantagen nach den von Bernouilli beschriebenen kleinen Blüthen gesucht, denen er allein Fruchtbarkeit zugesteht. Ich muss mit der grössten Sicherheit behaupten, dass sich dieselben in der Umgegend von Carácas nicht finden, und dass die grossen, normalen Blüthen alle fruchtbar sind. Dieselben sind protandrisch und werden von zahlreichen Insecten, namentlich auch von der hierselbst gezogenen Honigbiene, besucht. Wenn die Befruchtung vollzogen ist, so welken die Antheren und ihre Fächer krümmen sich spiralförmig; der untere Theil der Kronenröhre vertrocknet und löst sich rings herum vom Blüthenboden. Die Kaffeeblüthe dauert übrigens höchstens zwei oder drei Tage, während welcher der Anblick einer Pflanzung allerdings zu dem schönsten gehört, was man sehen kann.

Bei dieser Gelegenheit will ich noch anmerken, dass halb abgebrochene, herunterhängende Zweige des Kaffeebaumes stets viel reichlicher blühen als nicht verletzte, so dass die Pflanzer dieselben beim Reinigen der Bäume auch niemals abschneiden lassen.

5. Eine Krankheit des Kaffeebaumes, welche hier zu Lande Candelilla, d. h. kleines Feuer, genannt wird, ist Folge einer Pilzwucherung; doch ist es mir noch nicht gelungen, den vollkommenen Pilz aufzufinden. Man sieht in den Pflanzungen gele-

gentlich dürre, wie verbrannt aussehende Blätter an den Bäumen, die meistens schon am Grunde des Blattstieles sich vom Zweige getrennt haben. Dieses Aussehen erklärt den Namen der Krankheit. Bei genauerer Besichtigung gewahrt man, dass von der Unterseite des Blattes am Blattstiele entlang zahlreiche Myceliumfäden nach dem Zweige gehen, und an diesem sich bis zum nächsten Blattpaare verfolgen lassen, was gewöhnlich dann auch auf der Unterseite damit dicht überzogen erscheint. In ähnlicher Weise greift der Parasit oft viele Blattpaare an. Die Fäden sind nur selten mit inneren Querwänden versehen und bilden ein ziemlich dichtes, der Epidermis enganliegendes Gewebe; Fructificationsorgane habe ich noch niemals aufgefunden. Die Entwickelung des Mycels ist häufiger und grösser in der Regenzeit; doch hat die Krankheit durchaus noch keinen beunruhigenden Grad erreicht und wird darum auch kaum beachtet*).

Ich kann nicht sagen, ob dieser Pilz mit *Hemileia vastatrix Berk.* identisch ist, glaube es aber kaum.

6. Buntblättrigkeit findet nicht selten bei dem in und um Carácas sehr gewöhnlichen *Solanum aligerum Schlecht.*, jedoch nur dann, wenn ein magerer Boden eine unzulängliche Ernährung zur Folge hat. Ein sehr stark geschecktes Exemplar, welches ich auf dem alten Kirchhofe von San Lázaro fand, verlor nach dem Umpflanzen in besseren Boden in dem Garten eines meiner Freunde sehr bald sein elegantes Aussehen und verwandelte sich in ein unschönes Gewächs ohne alles gärtnerische Interresse.

7. Beständigkeit von Varietäten. Hoffmann hat unlängst in dieser Zeitung bei Besprechung dieses Themas die *Datura Tatula* erwähnt, von der A. de Candolle (Géogr. bot. II, p. 733) behauptet, dass sie in den Bergen von Carácas eine gewöhnliche Pflanze sei (»il est remarquable que le Tatula soit commun dans les montagnes de Caracas«). Dies ist offenbar unrichtig; im Gegentheil, die Pflanze findet sich nur auf bebautem Boden und in der Nähe menschlicher Ansiedlungen, mit dem scharf ausgeprägten Charakter eines naturalisirten Einwanderers. Sie heisst hier *ñongué* (sprich *niongué*), ein Wort, welches ich für eine mundartliche Nebenform des spanischen *nogal*, Nussbaum, halte. Das im südlichen Frankreich gebräuchliche *nouguey*, welches Laterrade (Flore bordelaise, Bordeaux 1846, S. 589) mit *noyer* übersetzt, bildet eine sehr wahrscheinliche Verbindung. Und in der That, die Frucht der *Datura* ist eher eine Nuss, als ein Apfel zu nennen, wie dies in unserer Sprache geschieht. Einheimische Namen sind mir nicht zu Ohren gekommen. Die Beständigkeit der Art kann ich nur bestätigen; denn in mehrfachen Aussaaten auf sehr verschiedenem Boden habe ich mit verschwindenden Ausnahmen stets Pflanzen erhalten, die dem Charakter der *D. Tatula* vollkommen entsprechen.

Ein Gleiches gilt von den Varietäten der *Mirabilis Jalappa L.*, wenn man die Pflanzen vor Befruchtung mit dem Pollen anderer Abarten schützt. Wir haben hier als sehr gemeine Pflanze die Grundform mit rother Blüthe; seltener sind eine weisse, eine gelbe und eine weiss mit roth gesprenkelte Varietät. Bei allen Culturversuchen blieb weisse und gelbe Färbung constant; doch die zweifarbige fiel schon nach wenigen Generationen meistens in roth zurück, und nur sehr selten bildeten sich dabei rein weisse Formen aus.

Versuche, die ich mit den hiesigen Bohnenarten anstellte, werde ich seiner Zeit beschreiben.

8. Ueber das Ausschlagen tropischer Bäume während der trockenen Jahreszeit. Viele Holzgewächse unserer Flora verlieren in der trokenen Jahreszeit ihre ganze Belaubung, selbst wenn man durch reichliches Begiessen dies zu verhindern sucht. Ich nenne z. B. mehrere grossblättrige *Ficus*, Bombaceen, Amyrideen, manche Leguminosen (baumartige *Cassien*, *Sabinea*, *Poinciana*, *Erythrina*, *Calliandra*), Euphorbiaceen (*Jatropha Curcas* und *gossypifolia*, *Euphorbia caracasana*); auch *Cedrela* und *Swietenia* zeigen öfters dieselbe Erscheinung. Die neue Belaubung tritt gewöhnlich beim Beginn der Regenzeit ein; wenn sich diese aber verzögert, wie es in diesem Jahre (1875) geschah, so findet man viele Bäume mit schwellenden Knospen und mehr oder weniger entfalteten Blättern selbst auf dürrem, harten Felsboden zu einer Zeit, wo die tropische Hitze ihr Jahresmaximum erreicht und die Trockenheit der Atmosphäre ganz ausserordentlich ist.

Diese Thatsache aus dem Gebiet der Periodicität des Pflanzenlebens wird allerdings von mehreren Autoren erwähnt, meines Wissens hat sie aber nirgends den Versuch einer Erklärung gefunden. Sie ist auch schwieriger zu erklären als der ähnliche Vorgang bei Bäumen der gemässigten Zone im Frühling, den Wigand (Der Baum, S. 227) mit der sonderbaren Bemerkung abfertigt, jede Baumart des Waldes wisse, wann ihre Zeit zur Entfaltung im Frühjahr vorhanden ist. Es wäre jedenfalls gut, wenn wir auch etwas Genaueres davon wüssten.

Mit Bezug auf die hierher gehörigen Erscheinungen in unserer tropischen Flora ist zunächst zu bemerken, dass die Bäume, welche ihr Laub in der trockenen Jahreszeit abwerfen, meistens zusammengesetzte und weiche, nicht lederartige Blätter haben. Dieser letzte Umstand ist bei gesteigerter Temperatur der Trockenheit der Luft die Ursache einer sehr lebhaften Transpiration, und da die in den Zweigen und in dem Stamme befindliche disponible Feuchtigkeit somit bald

*) Dasselbe gilt auch von der sogenannten *mancha de hierro* (i. e. Rostflecke), die der Minirraupe eines kleinen Falters (*Cemiostoma coffeellum*) ihren Ursprung verdankt.

ganz bedeutend verringert wird, ist die Lösung der Continuität in den Articulationen der Blattstiele eine nothwendige Folge.

In diesem mehr oder weniger blattlosen Zustande verbleiben die Bäume bis Ende April oder Anfang Mai, wenn die feuchten Winde aus Nordwesten, als Vorläufer des tropischen Regens, die schlummernde Vegetation neu beleben. Dies kann indess nicht durch directen Einfluss auf Knospe und Zweige geschehen, da die Untersuchungen von Duchartre zur Genüge dargethan haben, dass die oberirdischen Pflanzentheile nicht die Fähigkeit haben, das Wasser, von dem sie benetzt werden, in erheblicher Menge einzusaugen. Zunächst bewirken diese Winde sicherlich eine Verminderung der Transpiration der Pflanzen; sodann theilen sie auch dem Boden Feuchtigkeit mit, die durch die Wurzeln dem Stamme und den Zweigen zugeführt wird.

In diesem Jahre dauerte in der Gegend von Carácas der Sommer oder die trockene Zeit ausserordentlich lange. Während des ganzen Monats Mai zeigte sich kein Wölkchen an dem tiefblauen Firmamente; ein trockener Ostwind wehte Tag für Tag in den Morgenstunden, und nur am Abend setzte dann und wann ein schwacher Westwind ein, der indess, ohne Wolken aufzubringen, stets bald nach Sonnenuntergang aufhörte. Der Staub war zur Plage geworden und das Verkommen der Feldfrüchte liess eine Theurung befürchten. Die Temperatur stieg an mehreren Tagen in der Sonne bis auf 35° C., und selbst im Schatten wurden 28° beobachtet. Trotz dieser aussergewöhnlich langen und heftigen Dürre prangten schon Mitte April *Erythrina umbrosa HBK.* und *E. mitis Jacq.*, die Schattenbäume unserer Kaffeepflanzungen, in ihrem feuerfarbenen Blüthenschmucke, entfalteten *Bombax Ceiba* und *Eriodendron anfractuosum* in wenigen Tagen ihre handförmigen Blätter; die *Poinciana regia* entwickelte gleichzeitig mit den prächtigen Blüthenrispen ihr zierliches Laub, und viele andere Holzgewächse gaben die auffallendsten Beweise einer sehr kräftig beginnenden neuen Vegetationsperiode.

Von Feuchtigkeit war keine merkliche Spur im Boden zu finden; die Sonne hatte den rothen Lehm zu einer fast steinharten Kruste gebacken, die überdies in meist sehr geringer Tiefe auf wasserlosen, festen Gneisschichten ruht. Der Thau war an solchen Stellen sehr unbedeutend; da die Wärmeausstrahlung des von krautartigen Pflanzenformen fast ganz entblössten Bodens nicht genügend war, die zu reichlicher Thaubildung nothwendige Temperaturdifferenz hervorzurufen.

Eine unter so ungünstigen Bedingungen eintretende Vegetationsthätigkeit erregte mein ganzes Interesse, und als Resultat meiner Untersuchungen und Beobachtungen erlaube ich mir nachfolgende Erklärung der Erscheinung zu geben.

Wachsthum kann nicht beginnen ohne irgend welche Anregung, sei es nun, dass diese von Innen oder von Aussen komme. Bezüglich der ersteren kann nicht geläugnet werden, dass die specifische und individuelle Natur der Pflanze hierbei nicht ausser Acht zu lassen ist, da verschiedene Bäume sich auf verschiedene Weise verhalten, und auch Bäume gleicher Art je nach Alter, Standort, Wuchsform und Gesundheitszustand sehr abweichende Resultate gaben. Doch ist dieser Punkt noch ganz unerforscht, und da ich ebenfalls nichts allgemein Gültiges über denselben zu sagen vermag, so lasse ich ihn ganz bei Seite.

Aeussere Anregung zu der in Rede stehenden Erscheinung ist ausschliesslich die Temperatur der Atmosphäre. Sachs (Lehrbuch der Botanik, 3. Aufl. S. 638) gibt an, dass nach Krutzsch der Baumstamm während des Tages kälter, Abends und in der Nacht aber wärmer ist als die umgebende Luft, also eine mehr oder weniger constante Temperatur bewahrt. Dagegen sind die Aeste und dünnen Zweige meist kälter als das sie umgebende Medium, und da die Temperatur der letzteren gerade in der trockenen Zeit nicht unerhebliche Schwankungen erleidet (von 30—35° C. im Sonnenschein bis 15—20° während der Nacht), so ist klar, dass auch die Temperatur der Zweige mit den Knospen ähnliche Oscillationen erfahren muss. Daraus folgt, dass die in den Zellen und Gefässen enthaltenen Gase bald ausgedehnt, bald verdichtet werden, und im ersteren Falle einen Druck auf das sie umgebende Gewebe ausüben, welcher sodann eine Bewegung des nie ganz mangelnden flüssigen Zellinhaltes bedingt. Es ist dies um so wahrscheinlicher, als die hierher gehörigen Bäume meist ein weiches Holz mit grossen Gefässen haben, welches in den Zweigen eine oft geradezu schwammige Beschaffenheit zeigt. Ferner ist der Umstand anzumerken, dass viele dieser Gewächse Milchsäfte und harzartige Stoffe enthalten, die unter dem Einfluss gesteigerter Wärme leicht dem Drucke der sich ausdehnenden inneren Luft nachgeben. Ist nun einmal den Zellen des Vegetationskegels einer Knospe eine genügende Menge Nahrung zugeführt worden, so beginnen diese zu wachsen, und die hiermit in Verbindung stehende Transpiration ist zugleich eine weitere Anregung zu neuer Saftbewegung.

In ähnlicher Weise wie die Pflanzen einer gewissen Wärmesumme bedürfen, um von dem Tage des Ausschlagens der Blätter bis zur Blüthenentfaltung zu gelangen, scheint es mir wahrscheinlich, dass gewisse Arten eine bestimmte Summe von Wärmedifferenzen brauchen, um jene Schwankungen ihrer inneren Temperatur hervorzubringen, die in Folge der grösseren oder geringeren Festigkeit des Holzgewebes sich früher oder später durch äusserlich sichtbare Vege-

tationserscheinungen manifestiren. Diese Summe wird während der trockenen Zeit nicht immer erreicht, in welchem Falle auch ihr Resultat nicht eintritt. Man könnte sie durch Addition der mit einem am Baume angebrachten Maximum- und Minimum-Thermometer täglich ermittelten Temperaturdifferenz erhalten, und dabei etwa mit dem ersten Tage beginnen, an welchem der Baum vollständig entblättert ist, und mit dem Tage abschliessen, an welchem die Knospen sich öffnen.

Es ist demnach ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Ausschlagen während der trockenen Zeit und derselben Erscheinung nach dem Eintreten der meteorischen Niederschläge. Im ersten Falle zehrt der Baum von dem in seinem Gewebe aufgespeicherten Wasser und geht zu Grunde, wenn nicht eine spätere, doch nicht verspätete Wasserzufuhr die Wurzeln in den Stand setzt, dem in den Zweigen entstandenen Wassermangel abzuhelfen; während im zweiten Falle die Vegetation als normale Erscheinung der durch Wasseraufnahme bedingten Pflanzenernährung erfolgt.

Leichter scheinen mir noch die Beispiele zu erklären, in denen sich während der trockenen Jahreszeit die Blüthen an entblätterten Bäumen vor der neuen Belaubung entwickeln. Die Blüthenknospen sind vorgebildet als letztes Resultat der vorangegangenen Wachsthumsperiode, und ihre schliessliche Entfaltung ist eigentlich gar keine neue Wachsthumsthätigkeit, erfolgt aber auch in der oben angegebenen Weise. Da hierbei eine sehr bedeutende Transpiration stattfindet, so wird zugleich eine zur Entwickelung der Blattknospen hinreichende Saftströmung angeregt, woraus erklärlich ist, dass entweder schon während der Blüthezeit oder doch unmittelbar nach ihr, die neuen Blätter sich zeigen, wie dies z. B. bei *Erythrina* und *Poinciana* der Fall ist. Ferner ist auch hieraus ersichtlich, warum die tropischen Holzpflanzen, welche vor ihrer Belaubung blühen, auch zugleich sämmtlich noch während der trockenen Jahreszeit ausschlagen.

Es ist sonderbar, dass selbst abgeschnittene Zweige oder Aeste diese allgemeinen Erscheinungen des Pflanzenlebens zeigen. Ein ungefähr 4 Fuss langer, 2 Zoll dicker Ast von *Amyris heterophylla Willd.* (Bálsamo in Carácas), welcher in einer Ecke eines offenen Schuppens in meinem Hause stand, schlug in zahlreichen Adventivknospen genau zu der Zeit aus, als die im Freien stehenden Bäume derselben Art sich belaubten. Gerade dieses Beispiel scheint mir sehr für die durchaus mechanische Erklärung der Erscheinung zu sprechen.

Carácas, 21. November 1875.

Ueber das Verhalten der Alkoholhefe in sauerstoffgasfreien Medien.

Von

Moritz Traube.

Aus meiner unter gleichem Titel vor Kurzem in den Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft (1875. S. 1385) veröffentlichten kleinen Abhandlung erlaube ich mir, hier denjenigen Abschnitt mitzutheilen, der sich speciell mit der Widerlegung der mir von Herrn Brefeld in der Bot. Zeitung (1875. S. 401) gemachten Einwürfe beschäftigt.

Herr Brefeld bekämpft meinen Satz: »Die entwickelte Hefe vermag sich bei Ausschluss der Luft auf Kosten der Eiweissstoffe zu vermehren«.

Ich hatte diesen Schluss aus zwei Parallelversuchen gezogen (s. meine Versuche 7 und 8, Berichte der D. chem. Ges., Bd. VII. S. 880, 882), die mit sauerstofffreien Invertzuckerlösungen zu gleicher Zeit und in gleicher Weise angestellt waren, mit dem einzigen Unterschiede, dass die eine Lösung etwas Hefeabkochung enthielt, die andere nicht. Nur die erstere wurde trübe durch Vermehrung der Hefe und ich wüsste nicht, in welcher anderen Weise man diesen Versuch interpretiren könnte.

Herr Brefeld aber führt eine Reihe philosophischer Betrachtungen dagegen ins Feld: »Es ist eine Absurdität«, meint er, »anzunehmen, dass die Eiweissstoffe die Kraft zur Unterhaltung aller Lebensprocesse besitzen sollen«.

Als ob Eiweissstoffe bei ihrer Zersetzung nicht in ähnlicher Weise lebendige Kraft erzeugen könnten, wie der Zucker in der alkoholischen Gährung! In meiner Abhandlung: »Ueber die Verbrennungswärme der Nahrungsstoffe«*) habe ich bereits darauf hingewiesen, dass der Sauerstoff in den meisten organischen Verbindungen nicht in dem Zustande enthalten ist, in welchem er alle die Wärme entwickelt hat, die er erst bei vollkommener Verbrennung zu Kohlensäure und Wasser erzeugt. Ich habe dort ferner, namentlich unter Zugrundelegung der Dulong'schen Versuche über die thierische Wärme nachgewiesen, nicht nur, dass der Sauerstoff in den Kohlehydraten und Eiweisskörpern noch einen Theil seiner Spannkräfte beibehalten hat, sondern auch, dass die Eiweissstoffe in dieser Beziehung den Kohlehydraten ganz gleich stehen. Hierdurch erklärt sich einfach, weshalb bei dem Zerfall der Kohlehydrate, wie der Eiweissstoffe an sich, auch ohne Betheiligung freien Sauerstoffs (wie z. B. in der alkoholischen Gährung des Zuckers) lebendige Kräfte frei werden können. Zur Controle meiner obigen These habe ich inzwischen noch einige gleichzeitige Parallelversuche gemacht. Hing nämlich die Vermehrung der

*) Virchow's Archiv f. path. Anat. 1862. Bd. 21. S. 414.

Hefe in der That von der Anwesenheit der Eiweissstoffe ab, so musste eine minimale Hefenmenge in gleicher Zeit um so stärkere Vermehrung zeigen, mit je grösseren Mengen Nährlösung sie zusammengebracht wurde.

Es wurde in 5,10 und 15 Cc. Nährlösung (bestehend aus Invertzucker und Hefenabkochung) minimale Hefenmengen eingeführt. Die Lösungen waren sauerstoffgasfrei gemacht und blieben während des Versuches vor Zutritt der Luft geschützt. Die Vermehrung der Hefe und mit ihr die Intensität der Gährung war, wie vorausgesehen, um so stärker, je mehr Eiweissstoffe die Hefeaussaat zur Disposition hatte.

Man könnte einwenden, auch die dargebotene Zuckermenge sei in diesen Versuchen proportional grösser gewesen. Diese aber ist, wie ein Parallelversuch mit verschiedenen Mengen reiner Zuckerlösung erwies, ganz ohne Einfluss auf die Vermehrung der Hefe und die Intensität der Gährung*).

Herr Brefeld bekämpft ferner nach wie vor meine experimentell begründete Behauptung:

Hefekeime entwickeln sich (im Gegensatz zu ausgebildeter Hefe) ohne freien Sauerstoff selbst in dem ihrer Entwickelung günstigsten Medium, in Traubensaft, nicht.

In seinen früheren Bemerkungen gegen mich (Ber. d. D. chem. Ges. Bd. VII. S. 1068) stellte er überhaupt in Abrede, dass es einen Unterschied gebe zwischen Hefe und Hefekeimen. Nachträglich hat er der Reess'schen Entdeckung mehr Beachtung gewidmet, dass die Hefe unter besonderen Umständen auch fructificire und Sporen erzeuge. Diesen Gegenstand weiter verfolgend, fand er**), was er so häufig bestritten hatte: Während die gewöhnliche, ausgebildete Bierhefe sich meist nur durch Sprossung vermehrt, so dass es ihm überhaupt nie gelang, sie zur Fructification zu bringen, sind die auf den Trauben sitzenden Hefekeime wirkliche, durch Fructification erzeugte Gonidien, die bei reichlichem Luftzutritt immer wieder fructificiren. Dieser gewiss höchst werthvolle Fund, zu dem vielleicht meine Untersuchungen den Anstoss gegeben haben, bestätigt demnach durchaus das, was ich aus derselben vorsichtig erschlossen hatte, dass auf den Trauben Hefekeime sitzen, die sich von der gewöhnlichen Hefe durch ihr physiologisches und chemisches Verhalten wesentlich unterscheiden***). Dass ich mich behutsam ausdrückte, war selbstverständlich, da mir mikroskopische Untersuchungen über diesen Gegenstand anzustellen, durchaus fern lag und solche zu jener Zeit anderweitig nicht vorhanden waren. Auch jetzt ist die Lehre nicht völlig abgeschlossen, denn Herr Brefeld liegt bereits in Fehde mit Herrn Reess, der die Fortpflanzungszellen der Hefe für Ascosporen erklärt, während sie sein Gegner als Gonidien anspricht. Es ist also wohl gerechtfertigt, wenn ich peinlich genug bin, einstweilen noch den einfachen und in seiner Allgemeinheit zweckmässigen Ausdruck »Hefekeime« beizubehalten, den Herr Brefeld selbst mitunter nicht umgehen zu können scheint†).

*) Die genauere Beschreibung dieser Versuche s. Berichte der D. chem. Ges. 1875. S. 1392 u. 1398.

**) Brefeld, Beobachtungen betreffend die Biologie der Hefe. Bot. Zeitung 1875. S. 401.

***) Herr Brefeld fand u. A. auch, dass die Gonidien ihre Keimkraft ungleich (mehrere Monate) länger behalten, als die gewöhnlichen Sprosszellen.

†) An einer Stelle (Ber. der D. chem. Ges. Bd. VIII. S. 430) sagt Herr Brefeld: »Ich will bemerken, dass

So hat denn Herr Brefeld sich selbst widerlegt. Weit entfernt aber, dies einzugestehen und seine interessante Entdeckung zur gründlichen Aufklärung des uns beschäftigenden Gegenstandes zu verwenden, bricht er in verstärktem Zorn aus, um seine Logik von Neuem die wunderlichsten Sprünge machen zu lassen.

Um sich zunächst grössere Mengen jener Hefegonidien zu verschaffen, sammelt er aus gährendem Weinmost, nachdem sich die Unreinigkeiten gesetzt haben, die weiterhin sich bildende Hefe, die aus lauter fructificationsfähigen Zellen besteht und lässt diese Zellen auf Objectträgern in feuchter Luft fructificiren. Diese in wirklich sinnreicher Weise gewonnene Gonidienmasse (die aber doch, wie ich hervorheben möchte, auch einige die Sicherheit des Experiments störende Sprosszellen enthalten konnte) bringt er — hier fängt seine Logik an, unbegreiflich zu werden — wieder in seine mit Sauerstoff verunreinigte*) Kohlensäure und als er selbstverständlich eine Vermehrung der Hefe eintreten sieht, ruft er das als eine Widerlegung meiner Experimente in die Welt. Als ob ich jemals behauptet hätte, dass die Hefekeime bei Anwesenheit von Sauerstoff nicht wachsen!

Noch interessanter ist es, wie Herr Brefeld die nun doch einmal nicht zu bezweifelnde Thatsache erklärt, dass Traubenmost ohne Sauerstoff keine Gährung erleidet, eine Thatsache, die von Allen, die sich bis jetzt damit beschäftigt haben — ich nenne Gay-Lussac, Cagniard Latour, Th. Saussure, Doepping und Struve**), mich selbst — übereinstimmend bestätigt wird.

Er behauptet, dass in trockenen Jahren die Hefekeime zumeist abgestorben sind. — eine Erklärung, die den gewöhnlichsten Erfahrungen geradezu ins Gesicht schlägt. Seit 25 Jahren war ich fast bei jeder Lese in der Gegend von Tokay anwesend, habe aber nie gehört, dass auch nur in einem der hundert Tausende kleiner (ca. zweieimriger) Fässer, die dort alljährlich, jedes für sich, gekeltert werden, die spontane Gährung ausgeblieben sei. Auch aus keinem der anderen Weinbau treibenden Länder ist ein derartiges Ereigniss je berichtet worden, das sicherlich bei allen Weinbauern das grösste Aufsehen zu erregen nicht verfehlt hätte.

Und soll man etwa zu Gunsten des Herrn Brefeld annehmen, dass alle die genannten Forscher durch einen der wunderbarsten Zufälle nur mit Weintrauben trockener Jahre gearbeitet haben, wo auch nicht ein Hefekeim mit dem Leben davongekommen? Denn nur ein gesunder Keim würde ja genügt haben, die Gährung einzuleiten***)!

bei meinen fortgesetzten Untersuchungen über das Vorkommen der Hefekeime in der Natur sich herausgestellt hat, ... «

*) Weiter unten werde ich zeigen, dass die Kohlensäure vielleicht sauerstoffgasfrei war und der Fehler der Methode in einer anderen Versuchsbedingung lag. Keinesfalls durfte aber Herr Brefeld zu meiner Widerlegung eine Kohlensäure verwenden, die er selbst für sauerstoffhaltig hielt.

**) Journal für prakt. Chemie, 1847. Bd. 41. S. 267, woselbst auch die Literatur über diesen Gegenstand bis 1847.

***) Wenn Herr Ferdinand Cohn in den mikroskopischen Proben zerquetschter Weintrauben, die er zu untersuchen die Güte hatte, keine Hefezellen fand, geht daraus — wie Herr Brefeld schliesst — hervor, dass auf den 128 Grm. Weintrauben, die zu meinem

In meinen Versuchen 1 und 2 habe ich überdies ausdrücklich erwähnt, dass Proben des Mostes, der bei Ausschluss der Luft nicht gegohren hatte, bei Seite gestellt, sehr bald in Gährung übergingen.

Noch mehr! Gay-Lussac wurde zu seiner bekannten Versuchsreihe durch die zufällige Beobachtung geführt, dass er nach Appert'scher Methode ein Jahr lang conservirten Most bald in Gährung übergehen sah, als er ihn in eine andere Flasche überleert hatte*). Er liess dann bei weiterer Untersuchung Appert'schen Most in Glocken über Quecksilber aufsteigen; zu einer Probe fügte er Sauerstoff hinzu, zur anderen nicht. In jener trat die Gährung bald ein, in dieser blieb sie aus. Was beweist das Anderes, als dass die Hefekeime, die im Most selbst lebend nicht vorhanden sein konnten, da er nach Appert'scher Methode gekocht war, nicht blos auf den Weintrauben sitzen, sondern überall vorhanden sind — in der Luft**), im Quecksilber, in allem Staub!

Derselbe ausgezeichnete Experimentator beobachtete, dass, nachdem er Weintrauben unter Ausschluss der Luft zerquetscht hatte und Wochen lang die Gährung ausgeblieben war, dieselbe bald eintrat, wenn er einige Blasen Sauerstoff zuführte, ja, wenn er dieses Gas durch den galvanischen Strom aus dem Most selbst entwickelte. Wer darf hier von trockenen Jahrgängen reden? Beweisen diese Versuche nicht bis zur Evidenz, dass die Keime allemal vorhanden und nur durch Mangel an Sauerstoff an ihrer Entwickelung verhindert waren?

Diese Versuche sind um so schlagender, als sie vollkommen vorurtheilsfrei zu einer Zeit angestellt waren (1810), wo man die organische Natur der Hefe nicht kannte. Niemand aber wird sich eines Bedauerns erwehren können, dass so altehrwürdige Erwerbungen der Wissenschaft, mustergiltig für alle Zeiten durch ihre Methode, Gefahr laufen können, durch nicht sorgsam genug angestellte und doch zu den kühnsten Schlüssen benutzte Versuche ihre Bedeutung einzubüssen.

Man wird mir beipflichten, wenn ich ausspreche, dass meine Behauptung, zur Entwickelung der Hefekeime sei Sauerstoff nöthig, weit entfernt, durch Herrn Brefeld widerlegt zu sein, im Gegentheil durch seine morphologischen Studien eine glänzende Bestätigung erfahren habe.

Dürfte man die morphologischen Arbeiten über die Hefe für abgeschlossen halten, so würde man jetzt sagen können: Die Fortpflanzungszellen der Hefe (Ascosporen? Gonidien?) bedürfen zu ihrer Keimung des Sauerstoffs unbedingt, während entwickelte Hefe neue Sprossen auch ohne Sauerstoff zu entwickeln vermag.

Ich könnte diesen Gegenstand jetzt, als erledigt, verlassen. Da es aber nicht meine Absicht ist, nur unproductive Polemik zu treiben und lediglich Herrn Brefeld zu widerlegen, sondern den errungenen Thatbestand nach allen Seiten vor neuer Verwirrung sicher zu stellen, will ich noch näher beleuchten, weshalb Herr Brefeld die Hefekeime in Kohlensäure wachsen sah, während sie in meinen Versuchen und bei Herrn Doepping und Struve*) in diesem Grade nicht zur Entwickelung gelangten. Die Weintrauben wurden von mir und Herren Doepping und Struve erst zerdrückt, nachdem alle atmosphärische Luft durch einen mehrere Stunden andauernden Strom von Kohlensäure ausgetrieben war, so dass der Most, als er mit den Sporen in Contact trat, nie, auch nur vorübergehend mit Sauerstoff in Berührung gewesen war. Herr Brefeld aber**) mischte, ganz wie in seinen früheren***) Versuchen mit Bierhefe, die Hefesporen mit der Nährlösung bei Zutritt der Luft, brachte die Mischung dann erst in die Glaskammer, durch die er einen starken Kohlensäurestrom durchtreten liess, und es ist wahrscheinlich, dass die Kohlensäure den von der Nährlösung vorher aufgenommenen Sauerstoff nicht mehr gänzlich zu entfernen vermochte. Ob ausserdem die Kohlensäure selbst vorher genügend lang entwickelt worden, ob nicht während des Versuchs sauerstoffhaltige Salzsäure nachgegossen, überhaupt mit allen nöthigen Cautelen verfahren wurde — in meinen Versuchen war z. B. zur möglichsten Verhütung des Luftzutritts auf die Salzsäure im Entwickelungsgefäss eine Oelschicht aufgegossen worden, — muss ich dahingestellt sein lassen. Jene Fehlerquelle allein genügt, diese Versuche, wie die früheren ähnlichen des Herrn Brefeld mit Bierhefe, unbrauchbar zu machen.

Breslau, October 1875.

Versuch 2 gedient hatten und auf der gesammten Innenfläche des Versuchsgefässes keine einzige Hefezelle vorhanden war? Hätte man etwa danach suchen sollen? Wozu denn solche, in sich unhaltbare Einwürfe, an deren Widerlegung man nur widerwillig Zeit und Geld verschwendet?

*) Ann. de Chimie. Bd. 76. S. 245, und Journal der Pharmacie von Trommsdorf. 1811. (Bd. 20. 2. Stück. S. 192.)

**) Aus den Versuchen von Burdon-Sanderson (Journal of microscop. Science. 1871. S. 323) geht ebenfalls hervor, dass, während Bakterien selten, fast nie in der Luft vorhanden sind, für Hefe und Schimmelsporen das Gegentheil gilt.

*) Gay-Lussac, Cagniard Latour, Saussure benutzten zu ihren Versuchen nicht eine Atmosphäre von Kohlensäure, sondern eine mit Quecksilber gefüllte Glocke.

**) Berichte der D. chem. Ges. Bd. VIII. S. 429.

***) Landwirthschaftl. Jahrb. Jahrg. III. Heft 1. S. 21.

Neue Litteratur.

Engler, A., Beiträge zur Kenntniss der Antherenbildung der Metaspermen. Mit 5 lithogr. Tafeln. Separatabdr. aus »Pringsh. Jahrb.« Bd. X. S. 275—316.

Burck, W., Sur le développement du prothalle des Aneimia, comparé à celui des autres fougères. — Extr. des »Archives néerland.« T. X. 26 p. in-8⁰ avec 3 planches.

Botanisk Tidsskrift udgiv. af den bot. forening i København. **Anden Raekke. Tjaerde Binds tredje Haefte.** 1875. — C. Thomsen, Samsøgruppens plantevaekste (slutning). — J. P. Jacobsen, Aperçu systématique et critique sur les Desmidiacées du Danemark. Avec pl. VII et VIII.

Die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen, herausgegeben von Fr. Nobbe. **1876. Bd. XIX. Nr. 1.** — Bot. Inh.: Fausto Sestini, Versuche über die chemische Zusammensetzung der in Ligurien als Dünger benutzten Seepflanze *Posidonia oceanica*

Koen. — Fausto Sestini und Giacomo del Torre, Entziehen die Schimmelpilze, welche auf den organischen Stoffen sich bilden und wachsen, aus der atmosphärischen Luft Stickstoff? — Göppert, Ackercultur als Muster für Gartenkultur.

La Belgique horticole red. par Éd. Morren. **1875. Novembre et Decembre.** — Tafeln: *Masdevallia Estradae Rchb.* — *Oxycoccos macrocarpa Pers.* — *Vrisea Platzmanni Ed. Mn.* — Note sur le *Masdevallia Estradae.* — Deuxième supplement à la monogr. des *Masdevallia.* — Distribution géographique des Conifères. — Description du *Pitkairnia excelsa Éd. Mn.*

Bihang till kongl. Svensk. Vetensskaps-Academiens Handlingar. Första Bandet. Häfte 2. Enth.: Cleve, P. T., On diatoms from the arctic Sea. With 4 plates. — Lagerstedt, N. G. W., Sötvattens Diatomaceer från Spetsbergen och Beeren Eiland. Med 2 taflor.

Arbeiten des bot. Gartens zu St. Petersburg. T. III.

E. Regel, Alliorum adhuc cognitorum monographia.

E. R. v. Trautvetter, Aliquot species novae plantarum.

E. Regel, Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum. Fasc. III.

F. ab Herder et H. Hoeltzer, Tempora vernationis et frondescentiae etc. plantarum Petrop. anno 1872 observ.

Trautvetter, Eine russisch geschr. Arbeit.

Kongl. Svenska Vetenskaps-Academiens Handlingar. Ny Följd. Tionde Bandet. 1871. Enth.: J. G. Agardh, Bidrag till Kännedomen af Grönlands Laminarier och Fucaceer. — P. G. Theorin, Om afsöndringen af växtlem uti Knopparne hos Familjen *Polygoneae.*

— — **Nionde B. 1870.** Enth.: P. J. Hellbom, Om Nerikes lafvegetation.

— — **Tolfte Bandet. 1873.** O. Heer, Beiträge zur Steinkohlenflora der arktischen Zone. Mit 6 Tafeln. Derselbe, Die Kreideflora der arktischen Zone. Mit 38 Abb.

Flora 1875. Nr. 32. — L. Celakovsky, Ueber den »eingeschalteten« epipetalen Staubgefässkreis.

Wiesner, J., Untersuchungen über die Bewegung des Imbibitionswassers im Holze in der Membran der Pflanzenzelle. — (Arbeiten des pflanzenphys. Instituts der k. k. Wiener Universität IV.) — Aus 72. Band der Sitzungsb. der k. k. Akademie der Wissensch. zu Wien 1875 sep.

Botaniska Notiser 1875. Nr. 6. — N. J. Scheutz, Spridda bidrag till Sverges Flora. — J. D. E. Iverus, Försök til en ordnad upställning av de svenska *Trifolium*-arterna. — V. F. Holm, En resa i Lappland og Norge.

Quarterly Journal of microscopical Science 1876. Januar. — E. Ray Lankaster, Further observations on a Peach-or Red-coloured Bacterium (*Bacterium rubescens*). — E. Perceval Wright, Note on *Stenogramma interrupta Ag.*

The Journal of botany british and foreign 1876. Januar. — H. Trimen, *Rumex rupestris Le Gall* as a british plant. — W. G. Farlow, Gustave Thuret. — J. G. Baker, On a Collection of Ferns made in Samoa. — H. F. Hance, On an Asiatic *Centrolepis.* — H. F. Hance, On the Huskless Walnuts of North China. — H. C. Sorby, On the Colouring matter associated with Chlorophyll. — J. M. Crombie, New Lichens from the Cape of Good Hope. — Id., New Lichens from Kerguelens' Land. — R. A. Pryor, On the Occurrence of *Medicago Lappacea Lam.* in Bedfordshire.

Comptes rendus 1875. T. LXXXI. Nr. 24. (13. Dec.) — P. Champion et H. Pellet, Influence de l'effeuillage sur le poids et la richesse saccharine des betteraves.

Annales des sciences naturelles. VI. Sér. T. I. Nr. 6. (fin.) — Duval-Jouve, Histotaxie des feuilles des Graminées. — Ph. van Tieghem, Observations sur la légèreté specifique et la structure de l'embryon de quelques Légumineuses. — H. A. Weddell, Remarques sur le rôle du substratum dans la distribution des Lichens saxicoles. — G. Thuret, Essai de classification des Nostochinées.

Rostafinski, J., Śluzowce (Mycetozoa). Monografia. Paryz, Nakładem biblioteki kórnickiej 1875. — 432 S. 4⁰ mit 13 Tafeln.

Hedwigia, 1875. Nr. 11. — J. Schröter, Ueber einige amerikanische Uredineen.

— — **Nr. 12.** — J. Schröter, Ueber einige amerik. Uredineen (Schluss). — J. Juratzka, Zwei neue Laubmoose.

Mayer, A., Beiträge zur Lehre über den Sauerstoffbedarf und die gährungserregende Fähigkeit der Hefepilze. — Landwirthschaftl. Jahrb. von Nathusius und Thiel. 1875. S. 969—997.

Comptes rendus 1875. T. LXXXI. Nr. 25. (20. Dec.) — Cl. Bernard, Remarques critiques sur les théories de la formation des matières saccharoides dans les végétaux, et en particulier dans la betterave. — Boussingault, Observations rel. à la Comm. de M. Cl. Bernard.

Wiesner, J., Ueber die Wellung der Zellmembranen in den Geweben der Luftwurzeln von *Hartwegia comosa Nees,* nebst allgem. Bemerkungen über die Wellung der Zellhäute. — Sep. aus Oest. bot. Zeitschrift. 1876. Nr. 1.

Heer, O., Flora fossilis Helvetiae. Die vorweltliche Flora der Schweiz. I. Lief.: Die Steinkohlenflora. Mit 11 Bogen Text und 22 Tafeln. Zürich, J. Wurster. 1876. — 24,00 M.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 4. 28. Januar 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: A. de Bary. — G. Kraus.

Die Entwickelungsgeschichte der Basidiomyceten.

Von

Oscar Brefeld.

In den nachfolgenden Sätzen habe ich die Resultate meiner Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Basidiomyceten, welche ich in weiteren Heften meiner Schimmelpilze ausführlich darlegen werde, kurz zusammengefasst, wie ich sie mit Hülfe der von mir begründeten Culturmethoden für saprophytische Pilze gewonnen habe*).

1. Die vegetativen Zustände der Basidiomyceten, die aus den Sporen in Nährlösungen direct oder erst nach längerer Ruhezeit hervorgehen, stellen Mycelien aus vereinzelten Fäden oder thallöse Stränge dar, die aus der Vereinigung vieler Fäden sich bilden.

2. Beide, Mycelien und Stränge, wachsen nach bestimmten morphologischen Gesetzen und zwar die Mycelien zunächst durch Spitzenwachsthum der Hyphen, welche sich durch centrifugal auftretende Scheidewände fortdauernd in End- und Gliederzellen theilen. Die Endzellen verzweigen sich durch Bildung neuer Vegetationspunkte, die oft unmittelbar an der Spitze auftreten, welche dann dadurch dicho- oder trichotom etc. getheilt erscheinen kann. Die Gliederzellen bilden durch adventive Sprossung weitere Seitenzweige. Alle Verzweigungen wachsen nach den Gesetzen der Mutterfäden und können weiterhin Verzweigungen höheren Grades herbeiführen. Die thallösen Stränge behalten, als Combinationen aus zahlreichen Hyphen, die Wachsthumsgesetze der einzelnen Hyphen in der Hauptsache bei, nur im Punkte der Zweigbildung treten in der Combination graduelle Variationen auf, welche im Verein mit weiteren Differenzirungen und Modificationen, wie sie die Zellen der Hyphen in der Verbindung erleiden können, die verschiedenen Formen der thallösen Stränge herbeiführen, unter denen die Rhizomorphen des *Agaricus melleus* wohl den Höhepunkt innerer Differenzirung und extensiver Entwickelung erreicht haben. Sie sind Stränge von bekannter Structur mit ausschliesslichem Spitzenwachsthum, Verzweigungen der Spitze und zahlreicher adventiv gebildeter Seitenzweige, hierin den Mycelien mit einfachen Hyphen entsprechend.

*) Die Methoden zur Untersuchung saprophytischer Pilze sind von mir mit der Untersuchung von *Dictyostelium* 1869†) zuerst begründet und dann in den Schimmelpilzen 1870 ††) allseitig zur vollen Leistungskraft ausgebildet worden; ein Vergleich dieser Arbeiten mit den vorhergehenden von de Bary†††) legt den Anfang der neuen Methoden klar dar. Ich habe diese Arbeiten zu einem geringen Theile bei de Bary gemacht, aber ganz unabhängig von ihm; ich habe bei ihm, aber niemals unter ihm gearbeitet. In meiner Widmung des I. Heftes meiner Schimmelpilze an de Bary habe ich bezüglich der Beziehung meiner wissenschaftlichen Arbeiten zu de Bary zu einem Missverständnisse Veranlassung gegeben, welches ich hiermit klar zu stellen für nothwendig halte; ein nüchterner kritischer Vergleich des Inhaltes dieser Arbeit mit der gleichen oben angeführten über denselben Gegenstand von de Bary selbst (die nur wenige Jahre älter ist) genügt freilich allein hierfür. — Ich habe in den Schimmelpilzen weiter gesagt, dass es der Gedanke de Bary's gewesen, von der einzelnen Spore ausgehend, den Entwickelungsgang eines Pilzes zu verfolgen. Dieser Gedanke an sich ist ganz selbstverständlich und ohne wissenschaftlichen Werth; es handelt sich um die Methoden, ihn auszuführen. Diese Methoden sind mein wissenschaftliches Eigenthum, ihr wissenschaftlicher Werth findet den einzigen und wahren Maassstab in den mycologischen Arbeiten, die ich damit ausgeführt habe. Diese knüpfen historisch an die Arbeiten von de Bary an, dessen methodisch wissenschaftliche Leistung darin besteht, dass er die Keime parasitischer Pilze auf den Wirthen selbst in ihrer Entwickelung verfolgte.

†) Senkenberg. Gesellschaft in Frankfurt. 1869.
††) Schimmelpilze. I. Heft, erst 1872 erschienen.
†††) Beiträge zur Morphologie der Pilze, *Mucor Mucedo*. 1866.

An den Mycelien entstehen vereinzelt an End- oder Seitenzweigen, die früh ihr Längenwachsthum beschliessen, durch centripetale, in regelmässigen Abständen erfolgende Zergliederung, Zellen, die ungeschlechtlichen Vermehrungsorganen entsprechen. Sie tragen dort, wo sie zwar noch auftreten, aber schon nicht mehr keimfähig sind, den Charakter rudimentärer Bildungen, während sie bei vielen Formen der Classe in dem Entwickelungsgange nicht mehr auftreten.

3. Die Bildung der die Classe charakterisirenden Fruchtkörper erfolgt an den Mycelien, wenn diese eine oder mehrere Wochen alt sind, oder sie ist wie bei den thallösen Strängen, z. B. den Rhizomorphen, an bestimmte Jahreszeit gebunden.

4. Bei einfachen Mycelien ist es der einzelne myceliale Faden, welcher dem Fruchtkörper den Ursprung gibt, bei den Strängen wird er von der Combination der Hyphen gebildet.

5. Die Entwickelung des Fruchtkörpers lässt sich bei verschiedenen kleinen *Coprinus*- oder *Agaricus*-arten bis in alle Einzelheiten verfolgen, und zwar in Objectträgerculturen von einer einzigen Spore ausgehend. Sie beginnt hier an älteren Stellen des Fadens (in Form von adventiven Sprossungen) mit der Bildung einer oder mehrerer dicht an einer Stelle entspringender protoplasmareicher Hyphen. Diese verzweigen sich äusserst reich und schnell. Durch die reiche Zweigbildung entsteht ein Knäuel von Hyphen, die im Innern bald an einander treten als Bündel parallel verlaufender Hyphen, und so einen soliden centralen Strang darstellen, die erste Anlage des späteren Stieles. Die Zellen des Stranges, zu einem Gewebe schon verbunden, bilden weitere Sprossungen, die sich zwischen die Hyphen eindrängen, den Strang verdichten und verdicken. Wenn sie später in der Peripherie reicher entstehen, tritt wohl im Innern ein Auseinanderweichen und dadurch die Anlage zu einer Markhöhle im Stiel ein. Die Hyphenbildung an der jungen Stielanlage ist namentlich an der Spitze reich und eigenthümlich. Die hier entstehenden Zweige von Hyphen wachsen vom Centrum aus peripherisch nach aussen, erst horizontal, dann schräg abwärts. Sie verzweigen sich hierbei aufs reichste, vornehmlich aber etwas unter dem Rande, wodurch wiederum und zwar in regelmässig abgegrenzter Form eine dichte Vereinigung der Hyphen herbeigeführt wird, welche sich als schirmartige, oben convexe Erweiterung des Stieles darbietet, die junge Anlage des Hutes. Die von der scharf abgegrenzten Combination der Hyphen zum späteren Hute des Pilzes ausgeschlossenen Spitzen der Hyphen bilden die Hülle, welche die Hutanlage bei vielen Formen umgibt und sich dadurch auch über den Stiel ausdehnt, dass diesem an seiner Aussenfläche, namentlich unter der Hutanlage, reichlich Hyphen entsprossen und mit den oberen in Verbindung treten.

Die geschlossene Hyphenmasse des Hutes bildet an ihrer unteren Seite lamellenartige Auswüchse, indem einzelne radial um den Stiel geordnete Partien vorspringen. Die Hyphen der Lamellen, zunächst meist parallel verlaufend, biegen schliesslich nach beiden Seiten senkrecht nach aussen und ordnen sich palissadenartig. Sie hören auf zu wachsen, schwellen keulenförmig an und auf der Anschwellung treten die je eine Spore abschnürenden Sterigmen auf. Noch bevor die Sporenbildung im Hute erfolgt, tritt in den meisten Fällen eine bedeutende Streckung des Stieles ein. Sie erfolgt durch intercalares Wachsthum, durch reiche Zelltheilung und Streckung der neu entstandenen Zellen. Die wachsende Zone ist, für die einzelnen Formen charakteristisch, bald an verschiedenen eng begrenzten Stellen des Stieles gelegen, bald über seine ganze Länge verbreitet. Diese Variationen sind natürlich für das endliche Schicksal der Hülle*) von ebenso entscheidender als verschiedener Bedeutung. Die Hülle bleibt, oben Hut und Stielspitze ganz oder theilweise umschliessend, erhalten, wenn das Wachsthum unten am Stiel erfolgt; sie wird schon unten abgerissen, wenn die Streckung im Gipfel des Stieles eintritt, sie wird zu einem haarartigen Ueberzuge gedehnt und über die Länge des Stieles verbreitet, wenn der Stiel in seiner ganzen Ausdehnung oder vorzugsweise an der Stelle, wo der Hutrand anliegt, sich streckt. Mit dem Beginn der Sporenreife erfolgt auch im Hute ein bedeutendes intercalares Wachsthum, weniger auf Theilung als vorzugsweise auf Streckung und Dehnung der Elemente beruhend. Durch sie wird der Hut wie ein gespannter Schirm ausgebreitet, wobei die eventuell erhaltene Hülle zerreisst. Nun erfolgt das Abschleudern der Sporen durch Aufreissen der Spitze des Sterigmas, aus welchem ein Tröpfchen Plasma hervortritt, welches die Oeffnung alsbald verstopft.

6. Bei den thallösen Strängen öffnet sich der Strang (z. B. bei *Rhizomorpha*) zur Fruchtbildung durch massenhafte Zweigbildung der Hyphen, aus denen durch weitere, der beschriebenen analoge, Differenzirung der Fruchtkörper entsteht. Bei den Nidularieen und Phalloideen entstehen die Fruchtkörper an den Spitzen der Stränge durch reichliche Verzweigung der Hyphen, der Gang der weiteren Differenzirung bis zu den complicirt gebauten, in ihrer Gliederung so wunderbar

*) Während bei vielen Formen der Zusammenschluss der Hyphen zum Fruchtkörper am äussersten Rande erfolgt, wo die Verzweigung derselben am stärksten ist, hier also keine Hülle gebildet wird, in anderen Fällen nur eine rudimentäre Andeutung einer Hülle durch lokale Verbindung des Hutrandes mit dem Stiele eintritt, ist hingegen bei Amanita die Bildung der Hülle eine überaus mächtige. Tief in dem Innern der jungen Fruchtanlage erfolgt erst die Umgrenzung des Fruchtkörpers, der durch die weiteren Wachsthumsvorgänge, die zu einer Sprengung der Hülle führen, dann glatt nach aussen zu Tage tritt.

gestalteten Fruchtkörpern ist hier in wesentlichen Zügen bekannt.

7. Nicht immer erfolgt mit beginnender Verzweigung an einem Mycelfaden zum Zwecke der Fructification die Bildung des Fruchtkörpers unmittelbar aus dieser; es können Ruhezustände im Gange der Entwickelung eingeschaltet werden, und zwar in Form von Sclerotien.

8. Die Bildung der Sclerotien und die directe Bildung der Fruchtkörper erfolgen in einer Cultur neben einander und gehen aus der gleichen Anlage von Verzweigungen hervor, die an den einzelnen Mycelfäden die Fructification einleiten.

9. Wenn Sclerotien aus den Verzweigungen hervorgehen, unterbleibt in dem Innern des Hyphenknäuels die Anlage des Stieles und des Hutes, es erfolgt eine höchst intensive Verzweigung der Hyphen, vornehmlich am Rande. Hier schliessen sich die Hyphen, wenn eine bestimmte Grösse erreicht ist, zuerst zusammen zu einem Gewebeschluss, ohne dass aussen, mit Ausnahme der unteren Seite, Spitzen übrig bleiben. Im Innern dauert die Verzweigung fort, bis, von aussen nach innen fortschreitend, auch hier ein Zusammenschluss der Hyphen zum Gewebe erfolgt, wobei sich die Hyphen durch Scheidewände reicher theilen und die entstandenen Gliederzellen sich seitlich dehnen. Eine starke Wasserabscheidung deutet die beginnende Reife der Sclerotien äusserlich an, durch diese Absonderung von Wasser, welches in dicken krystallhellen Tropfen an die Oberfläche tritt, wird eine bedeutende Concentration der Nährstoffe für den Ruhezustand der Sclerotien herbeigeführt. Eine Cuticularisirung und Schwärzung der Membran in den drei Aussenlagen des Gewebes der Sclerotien bildet den Abschluss der Entwickelung.

10. An den Sclerotien lässt sich die Anheftungsstelle deutlich erkennen, durch sie wird eine Orientirung bezüglich der Ober- und Unterseite möglich.

11. Die Sclerotien bestehen in ihrer Masse aus einem weissen dichten Geflechte von Hyphen. Durch Dehnung der Zellen der Hyphen in die Breite ist die Hyphennatur der Masse zu Gunsten eines lockeren Gewebes zumeist verwischt; die einzelnen Zellen, die verschiedensten tonnen- und wurstförmigen Gestalten zeigend, führen einen gleichmässigen körnchenfreien lichthellen Inhalt, zeigen aber keinerlei Verdickungen der Membran.

12. Dort, wo mehrere Sclerotien neben einander gebildet werden, erfolgen seitliche Verschmelzungen der einzeln meist kugelrunden Sclerotien zu kuchenartigen monströsen Bildungen. Aeussere Verletzungen, die das innere weisse Gewebe blosslegen, vernarben bald, indem die Membranen sich schwärzen.

13. Die Sclerotien keimen unmittelbar nach ihrer Bildung (oft noch auf dem Substrate), wenn man sie auf eine feuchte Unterlage bringt. Aus der Keimung geht direct der gewöhnliche Fruchtkörper hervor, wie er sonst ohne Einschaltung des sclerotialen Zustandes an einem Mycelfaden unmittelbar entsteht. Jede beliebige aussen gelegene Zelle des Sclerotiums ist zur Bildung des Fruchtkörpers befähigt, diese wird von einer Zelle durch neue Verzweigung eingeleitet. Oft treten 100 Fruchtkörperanlagen an einem Sclerotium zugleich auf, wischt man sie täglich ab, so entstehen täglich neue, man kann dies Experiment wochenlang fortsetzen. Sowohl durch directe Beobachtung, wie durch das eben angeführte Experiment und weiter durch beliebige Zerstückelung der Sclerotien lässt sich der sichere Beweis führen, dass sie eine gleichmässige Masse darstellen, dass jede Zelle die Fähigkeit hat, einen Fruchtkörper zu bilden: auch aus den kleinsten Rudimenten eines in hunderte von Stücken zerschnittenen Sclerotiums erfolgt die Fruchtanlage.

Ueberlässt man die Sclerotien dem natürlichen Verlaufe der Keimung, so erhält von den zahlreichen Fruchtanlagen eine bald den Vorsprung gegen die übrigen, sie zieht alle Nahrung des Sclerotiums an sich, die übrigen bleiben im schon völlig differenzirten Zustande rudimentär. Der Wasserbedarf für den Aufbau des Fruchtkörpers wird anfangs vom Sclerotium aufgesogen, bald aber werden unten am Fruchtkörper mächtige Rhizoiden angelegt, Stränge von dicht verbundenen, später oft cuticularisirenden Hyphen, die wahrscheinlich Wasser aufsaugen und zugleich den Fruchtkörper anwurzeln. Diese Rhizoiden werden an gewöhnlichen, auf Mycelien entstehenden, weit weniger üppigen Fruchtträgern nicht oder nur rudimentär gebildet.

14. Bei eben diesen Bildungen von Fruchtkörpern aus den Sclerotien kann man durch richtig geleitete künstliche Eingriffe die erste Anlage des Hutes an der Spitze des Stieles unterdrücken. Es treten alsdann neue Fruchtträgeranlagen als seitliche Verzweigungen am Stiele auf. Diese entstehen als seitliche Hyphen-Aussprossungen aus den Zellen des Stieles, die sich von Neuem zu gestielten Fruchtkörpern differenziren und als solche eine meist rechtwinklige Stellung zum ursprünglichen Stiele einnehmen.

15. Bringt man Rudimente eines feucht zerschnittenen Sclerotiums oder auch einzelne aus den Schnitten frei präparirte und unverletzte Zellen statt in einen feuchten Raum, wo die Bildung der Fruchtkörper erfolgt, in Nährlösung, so bilden die Zellen keine Fruchtkörper, wachsen vielmehr zu Mycelien aus, die ganz und gar denen gleich sind, welche aus den Sporen entstehen. An den Mycelien treten in gleicher Weise wiederum Sclerotien oder direct Fruchtkörper oder beide zugleich auf.

16. Bringt man weiter junge Fruchtkörperanlagen, wie sie aus einer Zelle eines Sclerotium entstehen, vor eingetretener Differenzirung in Nährlösung, so unter-

bleibt die Bildung des Fruchtkörpers und jeder lebend gebliebene Faden (oder Zelle) wächst zu einem Mycelium heran, welches später wiederum fructificirt.

17. Zerschneidet man eine schon differenzirte Fruchtanlage, bevor die Sporenbildung eintritt (die man durch Verdunkelung beliebig verzögern kann), in einzelne Stücke, so wächst, in Nährlösung untergetaucht, sowohl aus den Zellen des Stieles wie des Hutes später fructificirendes Mycelium hervor.

18. Wir können hiernach ganz nach Umständen aus den Zellen des Stieles Verzweigungen zu neuen Fruchtkörpern und wiederum die ursprünglichen Mycelien erzielen. Ganz dasselbe gilt von den Zellen des Sclerotium, von jungen, nicht differenzirten Fruchtanlagen, wie von den Zellen eines schon angelegten Hutes.

19. Da die Beobachtung lehrt, dass die Fruchtkörperanlagen als einfache Sprossungen am Mycel entstehen*), da die Beobachtung und das Experiment lehren, dass die Fruchtkörper aus einem morphologisch und physiologisch gleichwerthigen Hyphenelemente, welches durch Sprossung entsteht, gebildet sind, da jede beliebige Zelle einer Fruchtkörperanlage zum Ursprunge zurückgeht, wenn man das Experiment darnach einrichtet, da das gleiche von den unter Umständen in den Entwickelungsgang eingeschalteten Sclerotien gilt, so folgt hieraus, dass die Fruchtkörper nicht einem Sexualacte ihren Ursprung verdanken, dass sie ungeschlechtlicher Herkunft sind, dass ebenso die Sclerotien nichts sind, als Dauerzustände von Fruchtkörperanlagen, die Sporen den Werth von Gonidien haben.

20. Verdankten die Fruchtkörper einem Sexualacte ihren Ursprung, so müsste sich die durch den Sexualact eingeleitete Entwickelung unablenkbar vollziehen, sie könnte nicht an jeder beliebigen Stelle ihrer Entwickelung zum Anfange zurückgeführt werden; dies ist charakteristisch für eine ungeschlechtliche Fructification. Bis zur Sexualität vollzieht sich bei allen niederen Pflanzen, die Sexualität besitzen, ein Entwickelungsabschnitt, der von ungeschlechtlicher Fructification reproducirt wird. Durch die Sexualität, durch das Zusammenwirken zweier Sexualzellen wird ein neues Product erzeugt (wo es Individuialität und damit ungeschlechtliche Vermehrung erreicht hat, wird es seinerseits ebenfalls durch diese reproducirt). Erst am Endpunkte seiner Entwickelung, die sich mit Nothwendigkeit vollzieht, geht es in bestimmter Form von Fortpflanzungszellen, in Sporen, und nur durch diese zum Ursprunge zurück. Ein Stück einer Farnpflanze, eine Knospe eines Farn, erzeugt nie Prothallien, nur die Farnpflanze wieder; erst in der Spore, dem natürlichen Endpunkte des durch die Sexualität neu erzeugten Entwickelungsabschnittes wird der Rückgang zu den Prothallien in bestimmter, den durch Sexualität erzeugten Entwickelungsgang abschliessender Form vermittelt. Die Sexualität liegt in der Mitte der Entwickelung, durch die Sexualität wird die zweite Hälfte eingeleitet, die nur in der Spore zur ersten zurückgeht. Sexualzellen und Sporen sind die Wendepunkte des geschlechtlichen und des geschlechtlich gezeugten, aber ungeschlechtlichen Abschnittes einer Pflanze. (Indem der erste Abschnitt bei den höheren Pflanzen auf eine Zelle reducirt wird, die die Befruchtung vollzieht, also auf eine Sexualzelle, geht er der Form nach verloren, der geschlechtlich erzeugte Abschnitt wird selbst sexuell, aber er beginnt mit der Sexualität, ihr allein seinen Ursprung verdankend, in diesen Grenzen dann auch in ungeschlechtlicher Vermehrung reproducirbar.)

21. In einer dem Experimente leicht zugänglichen Form des Versuches haben wir darum ein Kriterium über Sexualität, über die Frage, ob ein im Entwickelungsgange einer niederen Pflanze auftretender Fruchtkörper das Product der Sexualität ist. Ist er es, so kann er nur in den Sporen zum sexuellen Abschnitt umgelenkt werden, wird er ohne sie auf ihn zurückgeführt, so trägt er den Charakter einer ungeschlechtlichen Vermehrung.

22. Directe Beobachtung und das Experiment geben in den obigen Darlegungen die Entscheidung, dass die Fruchtkörper der Basidiomyceten ungeschlechtlichen Ursprunges sind. Unsere seitherigen Auffassungen sind unrichtige und befangene. Hiermit hat der bis auf die neueste Zeit als Wahrheit geltende Spruch, dass unsere Kenntnisse bei den Pilzen aufhören, wenn die Pilze anfangen grösser zu werden, zu Gunsten unserer Kenntnisse aufgehört wahr zu sein.

23. Wie es mit der aus einigen Beobachtungen hergeleiteten Sexualität der Ascomyceten steht, der Classe von Pilzen, welche systematisch den Basidiomyceten nahe stehen, werde ich demnächst durch eine auf breitester Grundlage seit längerer Zeit eingeleitete Untersuchung ausführlich darlegen. Nur das will ich hier schon bemerken, dass ich die von de Bary bei *Eurotium* und *Erysiphe* zuerst beobachteten*) in *Ascobolus***)

*) Ich bemerke hier ausdrücklich, dass in keinem Falle bei den verschiedensten Agaricinen, die ich, von der einzelnen Spore ausgehend, mit Leichtigkeit nach meinen Methoden in klaren Culturlösungen auf Objectträgern bis zur Reife der Fruchtkörper gezogen habe, irgend etwas beobachtet werden konnte, was auf eine Sexualität und namentlich auf einen sexuellen Ursprung der Fruchtkörper hindeutete und zwar bei einer lückenlosen Verfolgung der Entwickelung von der Spore ausgehend bis zur Sporenreife des aus ihr neu gezogenen Fruchtkörpers.

*) Beiträge zur Morphologie der Pilze. III. Heft. 1870.

**) Botanische Zeitung. 1871. S.255. Jantzewsky, Ueber *Ascobolus furfuraceus*.

und *Penicillium* *) später bestätigten Thatsachen nach nochmaliger genauester Revision als durchaus richtig bestätigen kann. Aber diese Thatsachen, nach der einen Seite geeignet, eine Sexualität aus ihr abzuleiten, lassen nach einer anderen und zwar meiner jetzigen Auffassung auch noch eine andere Deutung zu, die nämlich, dass zur Fructification bestimmte Fäden oder Zellen an diesen in dem Aufbau eines Fruchtkörpers als solche in den ersten Anfängen desselben erkennbar werden und auch in dem weiteren Entwickelungsgange erkennbar bleiben im Gegensatze zu den Elementen des Fruchtkörpers, die keine Sporen bilden sollen. Diese frühe Differenzirung kommt nur in wenigen Fällen vor und ist in diesen zu Gunsten der Sexualität, bei welcher das Pollinodium **) immer ein bedenklicher Punkt war, gedeutet worden; sie existirt bei den meisten Ascomyceten nicht, z. B. bei Pezizen, die Sclerotien bilden; hier tritt die Differenzirung der fructificirenden Hyphen als solche erst sehr spät auf, in anderen Fällen ist sie überhaupt nicht zu erkennen. Da hier die directe Beobachtung ihre Grenzen hat, so müssen experimentelle oder sehr kritisch ***) geprüfte Versuche über die Sexualität entscheiden, wie ich sie hier bei Basidiomyceten ausgeführt habe. Alle zahlreichen Versuche, die ich bis jetzt gemacht, entscheiden gegen die Sexualität der Ascomyceten zu Gunsten der zweiten Deutung. Ich will über diese kurzen Andeutungen hier nicht hinausgehen, da eine ausführliche Darlegung meiner Versuche mehr Raum in Anspruch nehmen würde als diese ganze Mittheilung †).

*) Schimmelpilze. II. Heft. 1873.

**) Das Pollinodium kann auch als erster Hüllschauch angesehen werden; die Untersuchung von *Peziza confluens* wird hierüber Entscheidung geben. Bei dieser Pezize habe ich selbst im Jahre 1870 die von Tulasne beobachtete Copulation gesehen, aber die Sache nicht verfolgen können, weil ich zum Kriege einberufen wurde; mehrfache schriftliche Bitten um frisches Material bei auswärtigen Botanikern haben bei diesen auch nicht einmal die Berücksichtigung einer kurzen Notiz gefunden.

***) Hierbei kommt es wesentlich darauf an, zu beobachten, dass gerade die ascogenen Hyphen bei der Cultur in Nährlösung wieder vegetativ aussprossen zu Mycelien, ohne Ascen zu bilden.

†) Hier erlaube ich mir noch zu bemerken, dass ich namentlich nach der Publication von Stahl (Bot. Ztg. 1874) über die Sexualität der Ascomyceten sehr zweifelhaft geworden bin und diesen Zweifeln gegen Stahl und andere Botaniker vielfach Ausdruck gegeben habe. Ich hielt es aber für nothwendig, diese rein deductiv gewonnenen Zweifel gegenüber den inductiv festgestellten Thatsachen zurückzudrängen, bis es im Wege weiterer Beobachtungen, für welche ich mich zunächst noch vergeblich nach Angriffspunkten umsah, gelungen sei, sie wissenschaftlich in neuen Thatsachen zu begründen. Aus diesem Grunde habe ich auch in meinen Publicationen bis auf die jetzige den Boden der Thatsachen nicht verlassen und von den Fruchtkörpern der Ascomyceten als geschlechtlich erzeugten gesprochen, weil dieser Standpunkt für die Naturforschung der einzig richtige ist.

Von den Spermatien gilt Dasselbe, was von den ähnlichen Gebilden der Basidiomyceten gilt, ein vergleichender Ueberblick und Untersuchungen zeigen, dass die gleichen Organe hier keimen, dort nicht mehr keimen, und schliesslich gar nicht mehr auftreten.

24. Welche Bedeutung die hier kurz gefassten Thatsachen für die Systematik der Thallophyten haben, ergibt sich aus dem Mitgetheilten von selbst. Die Auffassungen, auf welche wir bis jetzt die Systematik der Pilze stützten, haben sich durch weitergehende Untersuchungen und Experimente als unrichtige erwiesen und damit hat die Classification selbst den Boden verloren. — Mit welcher Classe von Algen sollen aber jetzt die Basidiomyceten verglichen werden, von welcher sollen sie nach der jüngst eingeleiteten Verschmelzung von Algen und Pilzen, deren erstes Verdienst dem Herrn Cohn in Breslau *) gebührt, denn nunmehr abstammen? Die Analogie zwischen Pilzen und Algen, den zwei durchaus natürlichen Classen der Thallophyten, die sich unabhängig von einander zu den einfachsten Ausgangspunkten des Pflanzenreiches zurückverfolgen lassen, wird wieder, was sie natürlich ist: eine blosse Aehnlichkeit in den Geschlechtszellen der niederen Ordnungen der Classen, welche bei den Ascomyceten und Basidiomyceten gänzlich aufhört. Aber wie sollen denn diese einfachen Pflanzen überhaupt beschaffen sein, dass keine Aehnlichkeiten hervortreten? Diese Erwägung allein genügt, um einzusehen, dass es übereilt ist, hieran Deductionen zu knüpfen so weitgehender Art, wie es von Cohn und Sachs **) geschehen ist ***).

Die Anfänge der hier mitgetheilten Untersuchungen fallen in den Winter 1870/71, wo ich krank aus dem Kriege zurückgebracht, nach erfolgter Genesung in meiner Heimath meine vorher plötzlich verlassenen Arbeiten fortsetzte. Hier habe ich bereits nach meinen Culturmethoden reife *Coprinus*fruchtkörper aus einer Spore auf dem Objectträger gezogen, habe die Entwickelung bis in alle Einzelheiten verfolgt und daraus hergeleitet, dass von einer Sexualität, einem Befruchtungsacte bei der Bildung der Fruchtkörper nichts zu

*) Cohn, System der Thallophyten. 1872.

**) Lehrbuch, IV. Auflage und Geschichte der Botanik bis 1860. — Ob der in dieser (nur bis zum Jahre 1860 reichenden) Geschichte enthaltene Satz, dass die Mycologie ihre gegenwärtige Form ganz vorwiegend den Untersuchungen de Bary's verdankt, örtlich und sachlich zutreffend ist, wird eine spätere geschichtliche Darlegung ergeben.

***) Die von diesen Autoren aufgestellten Systeme machen auf mich vom Standpunkte des natürlichen Systems aus einen ähnlichen Eindruck wie das Sexualsystem von Linné aus dem vorigen Jahrhundert, nur dass hier der Ausdruck eine grössere Berechtigung hat.

sehen ist, dass vereinzelt an den Mycelien auftretende nicht keimende Fortpflanzungszellen mit der Bildung des Fruchtkörpers nichts zu thun haben. Ich habe diese Versuche später mehrfach wieder aufgenommen und zwar stets mit demselben Resultate, welches ich dann, von dem Glauben an den sexuellen Ursprung der Fruchtkörper durch die nahen Beziehungen der Basidiomyceten zu den Ascomyceten befangen, bei Seite legte, weil es mir für eine Publication nicht geeignet schien, bis ich, von neuen Ideen geleitet, andere Angriffspunkte gefunden.

Nicht wenig war ich daher erstaunt, als plötzlich im Beginn dieses Jahres Reess*) mit Resultaten an die Oeffentlichkeit trat, welche in dem Umfange der Beobachtungen und der Versuche gegen die meinigen, welche ich gar nicht publicirt, mindestens um ein beträchtliches Stück zurückblieben, in den Ergebnissen selbst aber von vorn herein als falsch erwiesen waren. Noch mehr aber gerieth ich in Staunen, als gleich darauf van Tieghem**) mit Beobachtungen hervortrat, nach welchen die Sexualität der Basidiomyceten ausser Zweifel gesetzt wurde, die Sexualität selbst mit einer Ausführlichkeit verfolgt war, die in dem Ergebnisse der Diöcie und der Kreuzung zweier Arten der Gattung *Coprinus* einen bewunderungswürdigen, aber, wie wir sahen, wohl nicht beneidenswerthen Höhepunkt erreichte. Ich erklärte sofort gegenüber den Herren Braun, Kny u. A. die Beobachtungen für unrichtige, mich stützend auf meine eigenen früheren Beobachtungen, die bei der Sicherheit der Methoden jeden Irrthum ausschlossen, jeden Zweifel unmöglich machten; mir wurde aber, was bei unbefangener Beurtheilung nicht anders sein konnte, entgegnet, dass doch gegen die Beobachtungen des Herrn van Tieghem, gegenüber der Art der Mittheilung und der Ausführung der Beobachtungen bei den gewonnenen Resultaten jeder Zweifel aufhören müsse. Dies veranlasste mich sowohl in meinen Vorlesungen, wie gelegentlich der in Berlin häufig stattfindenden Besuche auswärtiger Botaniker, die mit van Tieghem befreundet dessen Forschungstalent rühmten, nachdrücklich auf diese Beobachtungen als kritiklose und unrichtige hinzuweisen und in meinen unzweifelhaften Präparaten als solche darzulegen, so dass ich hiermit wesentliche Thatsachen meiner Untersuchung de facto, wenn auch nicht de forma, schon im Beginne dieses Jahres publicirt habe.

Ich habe dann die Untersuchungen mit klarer Fragestellung auf eventuelle Sexualität und den geschlechtlichen Ursprung der Fruchtkörper, aber in einer anderen Form als die von Reess und van Tieghem beobachtete, in weitem Umfange wieder aufgenommen

*) Befruchtung der Basidiomyceten. 1875.

**) Compt. rend., Februar 1875. Sur la fécondation des Basidiomycètes.

und bin auf Grund sehr zahlreicher, bis in die kleinsten Einzelheiten kritisch geprüfter Beobachtungen und experimenteller Versuche nunmehr zu dem mitgetheilten Ergebnisse gekommen. Welches Prädicat das allein zutreffende für die (dann von Reess*) bestätigte) Arbeit des Herrn van Tieghem ist, darüber wird Niemand im Zweifel sein, der sie gelesen hat.

Die mycologischen Forschungen des Herrn van Tieghem sind in ihren erst kurze Zeit zurückliegenden Anfängen durch dessen erste Arbeit über *Mucorinen***) charakterisirt, welche, jeder Methode baar, von einer Beschaffenheit ist, dass sie nur allein noch den Arbeiten von Hallier an die Seite gestellt werden kann. Kurz hierauf erschien das erste Heft meiner Schimmelpilze***), in welchem ich die Classe der copulirenden Pilze (die Zygomyceten) in weiterem Umfange begründete, als er bisher in den allein bekannten Mucorinen angenommen wurde. Von drei erschöpfend untersuchten Pilzen gab ich die Entwickelungsgeschichte, die darlegte, dass sie als Repräsentanten eben so vieler Unterfamilien der Classe, deren eine die früheren Mucorinen bildeten, anzusehen seien, aus denen ich dann noch andere Formen kurz erwähnte, so weit, als es für die Grundzüge einer speciellen Systematik, die ich gleichzeitig ankündigte, ausreichend erschien. Was that nun der Herr van Tieghem, der durch diese Untersuchungen, die seine Mittheilungen widerlegten, in der auffälligsten Weise blossgestellt war? — er widerruft sie, als ob man Beobachtungen überhaupt widerrufen könnte! Darauf benutzt er sofort meine Methode und ihre Ergebnisse und bereits nach Jahresfrist erscheint, in flüchtig ausgeführter Arbeit, eine ausführliche Mittheilung unter dem Titel »Recherches sur les Mucorinées«†), worin der Autor — es ist unglaublich zu lesen, so unmittelbar nach den jüngst von ihm publicirten Einzelheiten die (von mir begründeten) Methoden zur Untersuchung saprophytischer Pilze so darstellt, als ob sie seine Erfindung wären. Aber noch unbegreiflicher wird die Sache, wenn man in dieser Arbeit zugleich liest, dass der Verfasser es auch hier noch als einen blossen Zufall ansieht, die Entwickelungsgeschichte eines Pilzes von einer Spore ausgehend zu verfolgen, was ich in meiner erwähnten Arbeit mit spielender Sicherheit in allen Variationen ausgeführt, in der Methode beschrieben und in Zeichnungen dargestellt hatte. Und womit sucht Herr van Tieghem seine Darstel-

*) Pringsheim's Jahrbücher, 1875. p. 198.

**) van Tieghem, Sur le polymorphisme du *Mucor Mucedo*. Compt. rend. 1872. p. 997—1002.

***) Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze. I. Heft. Leipzig 1872. Die Publication des ersten Heftes wurde durch den Krieg 1870 und durch die Krankheit des Lithographen um zwei Jahre verzögert.

†) Annales des sciences naturelles. 1872.

lung zu sichern? — mit der Beschreibung eines Apparates, der der schlechteste ist von allen, die man verwenden kann, der neben seiner Unbrauchbarkeit noch ebensowenig neu ist, den jeder erfahrene Mycologe längst in die Ecke bei Seite gestellt hat; er sucht sie weiter zu stützen damit, dass er mir einige meiner Beobachtungen abstreitet, von denen er wohl angenommen haben mag, dass sie so gewonnen sind, wie er die seinigen gewinnt, Resultate von solcher Klarheit, so oft und sicher geprüft und vor einem ganzen Laboratorium gezeigt und als richtig erkannt*), dass man von dem, der sie nicht einmal nachahmend gewinnen kann, annehmen muss, er verstehe gar nicht wissenschaftlich und kritisch zu beobachten. Die weiteren Mittheilungen des Herrn van Tieghem über *Mucorinen* stützen sich ganz und gar auf meine Resultate und dargelegte Einzelheiten, sie sind eine Arbeit untergeordneter Art, bei der man sich nur wundern kann, wie ein Mann von van Tieghem's Stellung in Paris sich herbeilassen konnte, sie überhaupt noch zu machen; das Neue in der Arbeit sind einige Pilzformen, die bei mir in ungleich grösserer Zahl und Ausführlichkeit der Untersuchung für eine von mir damals gleichzeitig angekündigte Monographie der *Mucorinen* unpublicirt liegen, weil sie den Anforderungen noch nicht genügen, welche ich an eine Publication solcher Art mir gestellt habe; das weitere Neue besteht in der Veränderung der von mir eingeführten Benennungen**), die nothwendig geändert werden mussten, wenn die Arbeit den äusseren Schein und Reiz der Neuheit tragen sollte.

Mit der grössten Spannung sah ich jetzt den ausführlichen Mittheilungen der erwähnten Untersuchungen über *Coprinus* durch Herrn van Tieghem entgegen, die wiederum hier bei den Basidiomyceten auf der gleichen wissenschaftlichen Höhe, auf derselben Höhe kritischer Beobachtung stehen, wie dessen erste Mittheilung über *Mucorinen*. Die einmal gemachte Erfahrung liess bei der Erwägung des Umstandes, dass ein Theil meiner Beobachtungen bereits seit dem Frühjahr an den verschiedensten Stellen zur Mittheilung kam, indess vermuthen (und zwar nicht bloss im Geheimen, ich habe den Fall mehrfach gegen hiesige Botaniker vorhergesagt), dass Herr van Tieghem auch zum zweiten Male die seltsame Naivität besitzen würde, zu widerrufen, Beobachtungen zu widerrufen, die man nicht widerrufen kann, ohne sich zugleich als wissenschaftlicher Forscher zu widerrufen. — Heute lese ich in dem Literaturbericht der Botanischen Zeitung zufällig, dass Herr van Tieghem widerrufen hat. Der Schauplatz, wo die erwähnten Ereignisse sich vollzogen haben, die Publication von den ausführlichst beschriebenen Beobachtungen und der Widerruf dieser Beobachtungen nach wenigen Monaten ist das geachtetste wissenschaftliche Journal von Frankreich: die Comptes rendus der französischen Akademie der Wissenschaften in Paris, Jahrg. 1875.

Berlin, den 26. Dec. 1875.

*) Von der Richtigkeit meiner Beobachtungen hat sich sowohl de Bary, wie die ganze Zahl von Praktikanten überzeugt, die damals in Halle waren, jetzt einen Theil der jungen Generation von Botanikern bilden. Die Untersuchungen waren gegen die von de Bary selbst gerichtet, darum musste gerade ihm daran liegen, sich genau davon zu überzeugen, ob und dass er im Unrecht sei.

**) Nouvelles recherches sur les *Mucorinées*. Annales des sciences naturelles. 1875.

Litteratur.

Observations sur quelques plantes fossiles des dépôts dévoniens par F. Crépin. — Separatabdr. vergl. »Neue Litt.« 1875. S. 840.

Aus dem unteren Devon bei Naninne, Fooz-Wépion und Rouveroy beschreibt Verf. ausführlich *Lepidodendron Gaspianum Daws.* und bildet die Zweigabdrücke auf 5 Tafeln ab; ferner den nur aus Belgien bekannten *Filicites pinnatus Coem.* (mit 1 Tafel) und *Archaeocalamites radiatus Stur* (?). G. K.

Die durch Pilze erzeugten Krankheiten der Waldbäume. Von Dr. Rob. Hartig. Breslau 1875.

Das in zweiter Auflage vorliegende hübsche Schriftchen behandelt »für den deutschen Förster« das vorstehende Thema, indem es, nach einer gemeinverständlichen Einleitung über die Pilze überhaupt, auf die durch solche an Wurzeln, Holzstamm, Rinde, Blättern oder Nadeln, Zapfen und Früchten hervorgebrachten Krankheiten aufmerksam macht. G. K.

Desmidieae arctoae. Auctore O. Nordstedt. Cum Tab. 3. — 30 S. Sep. aus »Öfv. af kongl. Vetensk.-Akad. Förhandl. 1875. Nr. 6. Stockholm.

Es sind Desmidien theils aus Spitzbergen (von der schwedischen Expedition 1872/73), theils aus Nowaja-Semlja, theils aus dem russischen Lappland. Gegen 80 Species vom erstern, 23 vom zweiten und 31 vom letzteren Orte. — Die neuen Arten sind auf den Tafeln abgebildet. G. K.

Om Korkdannelse paa Blade. Af V. Poulsen. 15 S. 8° mit 2 Tafeln, aus »Videnskab. Meddelelser« 1875. Nr. 1 separat gedr.

Die mit französischem Resumé versehene Arbeit behandelt »normale Korkbildung auf Blättern«. Verf. findet Korkbildung gewöhnlich an den Blattstielen (*Hoya, Ficus, Viburnum japonicum, Franciscea*), seltener auf der Blattfläche (*Dammara*) oder an den Stipulis (*Euphorbia*); der Kork entsteht in der Epidermis, oder in dem darunterliegenden Parenchym oder in beiden bei ein und derselben Pflanze. Die beigegebenen Abbildungen stellen die Korkverhältnisse auf Querschnitten dar. Erwähnt sei auch, dass Verf. den Krystallvorkommnissen Aufmerksamkeit gewidmet und bei *Juanulloa* Sphärokrystalle gefunden hat, wie Ref. bei *Cocculus laurifolius* (Hesperidin?).

G. K.

Neue Litteratur.

Röll, Jul., Die Thüringer Laubmoose und ihre geographische Verbreitung. — Abdr. aus Jahresb. Senkenb. naturf. Ges. 1874—75. Frankfurt a/M. 1875. S. 146—299.

Flora 1875. Nr. 33. — L. Celakovsky, Ueber den »eingeschalteten« epipetalen Staubgefässkreis (Schluss). — F. Arnold, Die Lichenen des fränkischen Jura.

Oesterreichische Botanische Zeitschrift. 1876. Nr. 1. — Gallerie österr. Botaniker: Ferd. Schur; mit lithogr. Porträt. — J. Wiesner, Wellung der Zellmembran. — Borbas, *Epilobium Kerneri*. — Thümen, Fungi novi austriaci. — Oborny, Zur Flora von Mähren. — Hauck, Algen des Triester Golfs (Forts.). — Kerner, Veg. Verh. — Antoine, Pfl. der Wiener Ausstellung.

The Monthly Microscopical Journal 1876. Nr. 1. — Alfred W. Bennet, The Absorptive Glands of Carnivorous Plants (with plate). — Worthington G. Smith, Reproduction in the Mushroom Tribe (with plate). — G. M. Giles, Avoiding the use of the Heliostat in Micro-Photography.

Petermann, A., La composition moyenne des principales plantes cultivées. Tableau à l'usage de l'enseignement et du cultivateur. 2. Edition. Bruxelles, G. Mayolez. 1876. 8⁰.

Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles red. par E. H. von Baumhauer. **Tome X. 5 Livr.** (fin). Enth. Bot.: J. C. Costerus, Sur la nature des lenticelles et leur distribution dans le règne végetale. — W. Burck, Prothalle des Aneimia etc. cf. oben.

Linnaea, herausg. v. A. Garke. **XL. Bd. Heft I.** (N.F. Bd. VI. Heft 1.) Berlin 1876. — M. Willkomm, Index plantarum vascularium quas in itinere vere 1873 suscepto in insulis Balearibus legit et observavit.

Just, L., Botanischer Jahresbericht. II. Jahrg. (1874). **II. Abth.** Berlin, Bornträger 1876. S. 481—800.

De Candolle, A., Sur les causes de l'inégale distribution des plantes rares dans la chaîne des Alpes. Florence, Ricci 1875. 15 p. in-8⁰ extr. des »Actes du Congrès bot. international de Florence. Séance 20. Mai 1874.«

Id., Existe-t-il dans la végétation actuelle des caractères généraux et distinctifs qui permettaient de la reconnaitre en tous pays si elle devenait fossile? — Arch. scienc. de la bibl. univers. de Gèn. Dec. 1875.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 5. 4. Februar. 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Untersuchungen über Wachsthum.

Von

J. Reinke.

Hierzu Tafel II und III.

Die Geschwindigkeit des Längenwachsthums der Pflanzen in kurzen, d. h. viertel- und halbstündigen Zeiträumen wurde von mir 1870 im Würzburger botanischen Laboratorium zum Gegenstande einer Beobachtungsreihe gemacht, die leider abgebrochen werden musste, ehe die gewonnenen Resultate sich genügend erklären liessen.

In der kurzen Mittheilung, welche ich über diesen Gegenstand machte*), musste ich mich darauf beschränken, eine Auswahl der von mir in den Beobachtungen gewonnenen Zahlen zu geben, welche sich auf je zwei gleichzeitig beobachtete Pflanzen bezogen. Der Wachsthumsgang zweier solcher Individuen schien mir dabei, graphisch aufgetragen, in so erheblichem Masse übereinzustimmen, dass ich zu der Ansicht neigte, die dort dargestellten Schwankungen würden inducirt durch eine von aussen wirkende Ursache, die sich aus der in jedem der kurzen Zeitabschnitte wirkenden Temperatur, Licht, Wassergehalt u. s. w. componire, während die Beobachtung zeigte, dass dieselben von den einzelnen Componenten dieser complicirten Ursache unabhängig waren. Ich glaubte damals berechtigt zu sein, aus meinen zahlreichen Beobachtungen zur Veröffentlichung gerade solche Beispiele herauszugreifen, wo der Verlauf der Curven zweier gleichzeitig beobachteter Pflanzen ein besonders ähnlicher war, weil, so dachte ich, eine so bedeutende Uebereinstimmung nicht wohl zufällig sein könnte und weil die Apparate, an denen ich beobachtete, selbst mangelhaft construirt waren und die mir zu Gebote stehenden Pflanzenarten durch ihre Nutationskrümmungen u. s. w. unvermeidliche Fehler in die Beobachtungen hineinbrachten, so dass Störungen in der wirklichen Identität der Wachsthumscurven zweier, gleichzeitig beobachteter Pflanzen unvermeidlich erschienen.

*) Verhandl. des Botan. Vereins d. Prov. Brandenburg. Jahrg. 1871.

Ausser dieser erwähnten Mittheilung hat auch Sachs in seiner Arbeit über den Einfluss von Licht und Wärme auf den Gang des Wachsthums*) gelegentlich kleiner Schwankungen der Wachsthumsintensität gedacht, die man bei stündlichen und halbstündlichen Beobachtungen wahrnehmen und dieselben »stossweise Aenderungen des Wachsthums« genannt, ohne Mittheilung von Einzelheiten und ohne eine bestimmtere Erklärung dieser Schwankungen zu geben, als dass dieselben auf innere Ursachen hinwiesen, die die Wachsthumsgeschwindigkeit mit beeinflussten. Mit grösserer Bestimmtheit spricht sich Sachs in seinem Lehrbuch (4. Aufl. p. 794) über diese »stossweisen Aenderungen« aus. »Sie scheinen dadurch veranlasst zu werden«, so heisst es dort, »dass die Pflanze von beständigen kleinen Veränderungen der Temperatur, des Luft-

*) Arbeiten d. bot. Inst. in Würzburg. Bd. I.

wechsels, der Bodenfeuchtigkeit und der Beleuchtung afficirt wird, Umstände, welche die Turgescenz der wachsenden Zellen, ihre Dehnbarkeit und Elasticität verändern. Ich schliesse dies aus der Beobachtung, dass die stossweisen Aenderungen des Wachsthums um so geringer werden, je mehr die Pflanze vor jedem Wechsel äusserer Umstände geschützt wird. Doch könnten auch ruckweise partielle Ausgleichungen der Gewebespannungen mitwirken.«

Die bisherigen Erklärungsversuche dieser Schwankungen sind also grösstentheils hypothetisch; nur so viel ist positiv, dass Sachs beobachtete, wie Aenderungen der Wachsthumsintensität in kurzen Zeiträumen bei grösserer Constanz der äusseren Agentien sich verringerten.

Die Frage war demnach als eine noch offene zu betrachten, ob alle Aenderungen der Wachsthumsintensität von äusseren Umständen inducirt werden oder ob es Schwankungen gibt, die bei Constanz der äusseren Agentien sich spontan vollziehen. Die Beantwortung dieser Frage konnte keine besonderen Schwierigkeiten verursachen, wenn die Beobachtungen nach einer hinlänglich genauen Methode angestellt wurden. Es galt daher, geeignete Beobachtungsmethoden zu finden, die freilich die bisher üblichen Methoden an Exactheit weit übertreffen müssten.

I. Untersuchungsmethoden.

Um die totale Verlängerung eines wachsenden Internodiums oder Blattes in grösseren Zeiträumen zu messen, hat man nur nöthig, an demselben zwei, die wachsende Region einschliessende Marken anzubringen und die mittelst des Zirkels fixirte Distanz derselben durch einen feinen Massstab zu bestimmen. Doch wird man auch hierbei stets mit dem Nachtheil zu kämpfen haben, dass wohl jedes Internodium grössere oder kleinere Krümmungen macht, und dieselben durch Zerrung auszugleichen, könnte Irrthümer veranlassen. Dennoch ist diese Methode für gröbere Beobachtungen, wie z. B. der grossen Periode eines Internodiums, völlig ausreichend.

Zur Feststellung des Wachsthums in kürzeren Zeitabschnitten, wie halben und Viertelstunden, ja einzelnen Minuten, bedürfen wir aber eines anderen Verfahrens. Hier sind die Zuwachse viel zu klein, als dass wir sie oft nur überhaupt wahrnehmen könnten. Es ist deswegen nothwendig, Messapparate in Anwendung zu bringen, welche die zu messenden Dimensionen zugleich um ein Erhebliches vergrössern; auch Nonius und Kathethometer sind für diese Zwecke nicht mehr ausreichend.

Derartige, eine Bewegung oder Dimensionsänderung vergrössernde Messapparate werden längst in der Physik zu allen exacten Messungen verwandt und finden sich an vielen ganz populären Instrumenten; es sind deswegen alle in der Pflanzenphysiologie mit Erfolg zu verwendenden derartigen Apparate im Princip längst festgestellt und die Modelle derselben an den verschiedensten physikalischen Instrumenten aufzusuchen.

Zwei Methoden gibt es, Distanzen zu vergrössern: den ungleichen Hebel und das Mikroskop; beide Methoden sind auch bereits bei Wachsthumsbeobachtungen verwerthet.

Der ungleicharmige Hebel wird in den meisten Fällen als Zeigerwelle verwandt, wobei der sich verlängernde, resp. verkürzende Körper auf den Radius einer Rolle als kurzen Hebelarm einwirkend den Zeiger als langen Hebelarm in Bewegung setzt und man den Ausschlag desselben an einem getheilten Bogen abliest; dabei gibt der Quotient aus langem und kurzem Hebelarm den Betrag an, um welchen die Dimension (Bewegung) vergrössert wurde. Diese Zeigerwelle findet ihre Anwendung z. B. am Saussure'schen Hygrometer, an verschiedenen Barometern etc. Sie ist aber, wie wir sogleich sehen werden, in Verbindung mit stark dehnbaren Körpern nur unter besonderen Cautelen anwendbar.

Auch in der Pflanzenphysiologie ward die Zeigerwelle als vergrössernder Messapparat angewandt. Der erste, welcher sich dieser Methode zum Messen der Zuwachse bediente, scheint Weiss gewesen zu sein*), ohne dass man jedoch etwas über die Art der Einwirkung der sich streckenden Pflanze auf seinen Zeigerapparat erführe. Später hat Millardet**) sich der Zeigerapparate bedient, um die Aufwärtskrümmung eines schräge geneigten Sprosses von *Mimosa* zu messen. Der empfindlichste der von diesem Autor benutzten Apparate bestand in einer äusserst leichten »Nadel« von Glas, die als ungleicharmiger Hebel um eine horizontale Axe in einer Verticalebene sich drehte; die Spitze des langen Armes spielte an einem Quadranten aus Carton, der in Grade und Fünftelgrade getheilt

*) Vergl. Sachs, Art. d. bot. Inst. in W. I. p. 188.

**) Nouvelles recherches de la périodicité de la tension p. 220.

war; die Länge der Hebelarme betrug 17 und 310 Mm., der vergrössernde Quotient also ungefähr 18; der kurze Arm war um einige Centigramme schwerer als der lange. Ein von der Spitze des zum Experiment verwandten Sprosses herabhängender Seidenfaden von 30 Centim. Länge ward mit seinem unteren Ende an den kurzen Hebelarm befestigt und durch dessen Uebergewicht gespannt. Indem nun die aufwärts wachsende Sprossspitze diesen emporhob, gab der lange Arm am Gradbogen in entgegengesetzter Richtung einen erheblich vergrösserten Ausschlag.

Dieser Apparat lässt zuerst zweckmässiger Weise einen sich bewegenden Pflanzentheil mittelst eines Fadens auf den vergrössernden Apparat einwirken; dagegen hat der Apparat selbst sehr erhebliche Bedenken, unter anderen sogar Bedenken principieller, geometrischer Natur, gegen sich.

Diese Bedenken bestehen darin, dass man nicht ohne weiteres die Distanzen, um welche der Punkt *A*, wo der Faden an der Pflanze befestigt war, aufwärts rückt, mit dem Ausschlag des Zeigers am Gradbogen vergleichen darf. Denn nehmen wir den einfachsten Fall, der Hebel liege genau horizontal und der Faden *AB* stehe beim Beginn des Experimentes senkrecht zu demselben und überhaupt zum Erdboden. Sobald nun der Punkt *A* emporsteigt — der Einfachheit wegen wollen wir annehmen, dass dies senkrecht geschähe —, so verlässt sofort auch der Faden *AB* seine verticale Stellung und weicht vom Loth um einen beträchtlichen Winkel nach der Seite des sich drehenden Hebelarmes hin ab. Der anfangs rechte Winkel zwischen Faden und Hebelarm wird bald stumpf, erreicht zuletzt 180°, ehe die Zeigerspitze einen Quadranten durchläuft; dabei ist keineswegs der von der Spitze des kurzen Hebelarmes durchlaufene Bogen gleich oder auch nur proportional der vom Punkte *A* geradlinig zurückgelegten Distanz (bewegt sich auch *A* in einem Bogen, so wird das Verhältniss noch schwieriger), auch handelt es sich hier nicht etwa um eine einfache trigonometrische Function, die dann ja leicht durch Rechnung zu beseitigen wäre. — Diesen wesentlichen Fehler seines Apparates scheint Millardet nicht beachtet zu haben und sind aus dem Grunde die von ihm gewonnenen Zahlen mit Vorsicht zu benutzen.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Palmellen-Zustand bei Stygeoclonium.

Von

Prof. L. Cienkowski.

Mit Tafel I.

(Schluss).

Die mitgetheilten Thatsachen berechtigen uns, den bis jetzt bekannten Entwickelungskreis des *Stygeoclonium* zu erweitern und in ihn einen Palmellenzustand aufzunehmen. Man darf wohl die Hoffnung hegen, dass die nächst verwandten Genera: *Draparnaldia*, *Chaetophora*, *Ulothrix* u. s. w. ähnliche Erscheinungen zeigen werden und dass wir in dieser Richtung vorschreitend vielleicht einen grossen Theil der Palmellaceen in Zusammenhang mit den Fadenalgen bringen werden. Dieser Vermuthung scheint ein Merkmal, welches wir bei vielen echten Palmellaceen finden, bei dem vergallerteten Zustande des *Stygeoclonium* aber vermissen, zu widersprechen. Ich meine die contractilen Vacuolen, die die Primordialzellen der *Gloeocystis*, *Tetraspora*, *Hydrurus*, u. s. w. charakterisiren. Dieser Einwand ist jedoch schon dadurch geschwächt, dass nicht alle Palmellaceen pulsirende Räume besitzen. Dazu kann ich noch hinzufügen, dass ich neulich bei der Zoospore (Macrospore) des *Stygeoclonium* deutlich 2 contractile Vacuolen wahrgenommen habe. Bei *Chaetophora* war ebenfalls ein periodisch zusammenfallendes Bläschen schon früher bekannt. Wir brauchen also nur anzunehmen, dass die *Stygeoclonium*zoospore nicht immer eine Schlauchkeimung besitzt, sondern direct in einen vergallerteten Zustand übergeht, um eine echte von einer Fadenalge abstammende Palmellacee zu erhalten. Meine zur Aufklärung dieser Frage vorgenommenen Untersuchungen scheinen dieser Erwartung günstig zu sein.

Charkow, 10. Mai 1875.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I.

Sämmtliche Figuren sind mit dem Zeichenprisma abgebildet. Die Figuren 1, 4, 9 sind 480, alle übrigen 760 Mal vergrössert dargestellt.

Fig. 1, 2, 2 *a*, 3 verschiedene Formen der Anheftungsstelle (der Sohle) des *Stygeoclonium*.

Fig. 4. Von der Sohle aus entwickelte, confervenartige Wucherungen.

Fig. 5. Ein Zweig der Sohle in Vergallertung begriffen.

Fig. 6. Der Zweig zerfällt in sich theilende und Gallerte absondernde Zellen.

Fig. 7. Aus einem Zweigbüschel entstandener Palmellenzustand des *Stygeoclonium*.

Fig. 8. Ausgebildeter Palmellenzustand. *a* grüne Zelle mit ihrer Gallerthülle; *b*, *c* Theilungen des Inhalts; *d* leere Hüllen.

Fig. 9. Eine ganze Sohle mit Verzweigungen im Beginne des Vergallertungsprocesses.

Fig. 10. Ein Ast, dessen Glieder verschiedene Stadien der Umformung im Palmellenzustand durchmachen.

Fig. 11, 12, 13. Microgonidien-Entwickelung in grünen Zellen der *Palmella*-Bildung.

Fig. 14. Microgonidien während des Austretens aus der Mutterzelle.

Fig. 15. Die an der Mündung der leeren Hülle liegenden Microgonidien.

Fig. 16. Leere Hüllen von einer Gallertschicht umgeben.

Fig. 17. Keimung der Microgonidie.

Fig. 18. Keimlinge aus Microgonidien.

Fig. 19. Weitere Entwickelung der Keimlinge.

Fig. 20. Microgonidien in den Zellen einer im Beginne der Umformung begriffenen Sohle: *a* Microgonidien; *b* entleerte Glieder; *c* unveränderte Zellen mit Amylonkernchen und hellem Raum.

Ueber die Geschwindigkeit der Wasserbewegung in der Pflanze.

Vorläufige Mittheilung

von

Dr. E. Pfitzer,

Professor an der Universität Heidelberg.

Die Frage, mit welcher Geschwindigkeit sich der im Holzkörper aufsteigende Wasserstrom bewege, ist seit Hales und Bonnet vielfach gelegentlich berührt, aber nur wenig eingehend untersucht worden.

Wie Hales sich bemüht hatte, aus der aufgenommenen Wassermasse und dem Querschnitt des Stammes die Geschwindigkeit zu bestimmen, so versuchte dies auch Sachs bei einem Zweig der Silberpappel und wiederholte Hales' Berechnung auf richtigeren Grundlagen. Es ergab sich im Maximum eine Steighöhe von 23 Centimetern für die Stunde.

Andererseits wurde Bonnet's Methode, gefärbte Flüssigkeiten aufsaugen zu lassen, vielfach verwendet. Sie lieferte nur kleine Werthe für die in Frage stehende Grösse und hatte noch den auch von Sachs betonten Einwand gegen sich, dass die Erscheinung wohl zum grossen Theil eine pathologische sei, aus der Schlüsse auf das normale Verhalten nicht mit Sicherheit gezogen werden könnten.

Eine wesentliche Verbesserung erfuhr diese Methode durch Mac Nab, welcher statt der gefärbten Flüssigkeiten Lösungen von Salzen aufnehmen liess, die spectralanalytisch leicht nachweisbar sind. Er fand so in einer ersten Versuchsreihe (1871) Geschwindigkeiten bis zu 46 Centim. in der Stunde.

Von der Vermuthung ausgehend, die auch von Sachs damals ausgesprochen wurde, dass diese Werthe zu klein seien, unternahm der Schreiber dieser Zeilen im Frühjahr 1873 einige Versuche, die die Frage auf einem anderen Wege lösen sollten, und über welche auf der Naturforscherversammlung zu Wiesbaden berichtet wurde. Es wurden Topfpflanzen so lange nicht begossen, bis ihre Blätter begannen, sich zu senken. Dann wurde die Stellung der Blattspitzen im Raum durch dicht vor ihnen fest aufgestellte Nadelspitzen für den Beobachter fixirt, darauf Wasser im Ueberfluss der Wurzel zugeführt und nun bestimmt, nach welcher Zeit wieder Hebung der Blätter eintrat. Es war so alles Pathologische ausgeschlossen — andererseits aber addirte sich die Zeit, während welcher das Wasser von der Wurzel aufgenommen wurde, zu derjenigen, in welcher es sich aufwärts bewegte, und namentlich wurde nur gemessen, in welcher Zeit den Blattpolstern Wasser zugeführt wurde, ohne dass man eine Sicherheit dafür gehabt hätte, dass die im Polster Hebung bewirkenden Moleküle mit den der Wurzel im Versuch dargebotenen identisch seien. Dazu kam noch, dass auch im Polster wohl erst eine Zeit lang Wasser aufgesammelt wurde, ehe die erhöhte Turgescenz die Hebung des Blattes gestattete. Wenn die ad 1 und 3 angeführten Punkte nur fürchten liessen, zu kleine Werthe zu erhalten, so war der zweite in seinen Wirkungen weniger leicht zu übersehen.

Die nach dieser Methode gefundenen grössten Werthe erreichten etwa 5 M. in der Stunde, indem z. B. ein bei *Justicia Adhatoda* 25,3 Centim. über der Erdoberfläche inserirtes Blatt sich 3 Minuten nach dem Begiessen hob. Die Hebung nahm eine Zeit lang rasch zu und verminderte sich dann langsam, worauf nach einiger Zeit das Sinken wieder begann. Sehr trocken gewordene Pflanzen brauchten längere Zeit, in einem Falle drei volle Tage, bis nach dem Begiessen Hebung eintrat, indem Wasserverlust über eine gewisse Grenze hinaus die Leitungsfähigkeit des Holzkörpers vermindert.

Dass die Geschwindigkeit der Wasserbewegung eine sehr grosse sei, liess sich bei diesen Versuchen daraus schliessen, dass bei Topfpflanzen wie abgeschnittenen Zweigen die Hebung sehr verschieden hoch inserirter Blätter oft so gleichzeitig geschah, dass es nicht gelang, die Reihenfolge, in welcher sie sich hoben, festzustellen.

Im Jahre 1874 erschien dann eine zweite Reihe von

Versuchen, die Mac Nab über Aufnahme von Lithionlösungen angestellt hatte — das von ihm gefundene Maximum betrug 40 Zoll engl. in der Stunde.

Dieser verhältnissmässig kleine Werth veranlasste mich, auch meinerseits durch Versuche die Geschwindigkeit zu bestimmen, mit welcher Lithionlösungen in abgeschnittenen Zweigen und Blättern fortschreiten. Die dargebotene Flüssigkeit enthielt etwa 5 pro Mille salpetersaures Lithion. Die Pflanzentheile wurden unter Wasser abgeschnitten, eine Zeit lang mit der Schnittfläche in die Lösung getaucht, dann rasch mit einem reinen Messer von oben nach unten fortschreitend zerschnitten, um die Weiterverbreitung des aufgenommenen Salzes zu hindern, und darauf spectralanalytisch geprüft. Es ergab sich so für *Philadelphus*-Zweige etwa $4^1/_2$, für *Amarantus* etwa 6, für *Helianthus*-Blätter vielfach über 10 M. pro Stunde.

Bei so grosser Geschwindigkeit der Bewegung konnte schon die zum Zerschneiden nöthige Zeit, in welcher das Lithion noch weiter vordringen konnte, erhebliche Fehler verursachen. Um diese zu vermeiden, wurde, nachdem der Pflanzentheil eine bestimmte kurze Zeit die Lösung absorbirt hatte, und während die Schnittfläche in der letzteren blieb, alle 5 Secunden von der Spitze des Objects nach unten fortschreitend ein schmaler Streifen abgeschnitten, bis man sicher sein konnte, in einem der abgetrennten Stücke Lithionreaction zu finden. So konnte man dem aufsteigenden Lösungsstrom gewissermassen entgegengehen und bis auf wenige Secunden genau feststellen, wie weit derselbe in einer bestimmten Zeit vordringt. Die höchsten Werthe gaben vorher stark insolirte Blätter von *Helianthus annuus*, nämlich über 22 M. in der Stunde. Sehr wasserreiche Blätter leiteten viel langsamer (etwa 5 M. pro Stunde), so dass die Strömungsgeschwindigkeit wohl zuerst mit abnehmendem Wassergehalt steigt und erst jenseits einer gewissen Grenze bei weiterer Abnahme desselben fällt.

Da aller Voraussicht nach das Salz sich nicht schneller bewegen wird, als das Wasser, in dem es gelöst war, andererseits aber wohl daran gedacht werden kann, dass, wie bei Farbstofflösungen auf Fliesspapier, das Lösungsmittel dem Salz voraneilt, so möchte der Verf. auch die oben angegebenen Werthe nur als untere Grenzwerthe betrachten — die Geschwindigkeit kann sehr wohl noch eine weit höhere sein.

Wie man früher versucht hat, die letztere aus dem Querschnitt und der durchgehenden Wassermenge zu berechnen, so kann man jetzt umgekehrt aus der ersten und dritten Grösse die zweite finden. Setzen wir nur eine gleichmässige Vertheilung des Wassers der Länge des Organs nach voraus, so wird, ganz abgesehen davon, ob das Wasser auf der Oberfläche der Membranen oder in diesen selbst strömt, die Summe der Wassertheilchen in jedem Querschnitt dieselbe sein und zwar gleich der aufgenommenen Wassermasse dividirt durch die Länge des cylindrisch gedachten Organs, auf welche die Flüssigkeit sich vertheilt hat. Es ergab sich so, dass der Querschnitt des Wasserstromes im Vergleich zum Querschnitt des Organs ein sehr kleiner ist, bei *Helianthus*-Blattstielen wurde das Verhältniss 1 : 80 gefunden, doch bedarf diese Frage noch umfassenderer Bearbeitung.

Die geringen Werthe, die Mac Nab erhielt, erklären sich wohl dadurch, dass er in Luft abgeschnittene und an und für sich schwach verdunstende Zweige (namentlich *Prunus Laurocerasus*) benutzte.

Eine ausführliche Veröffentlichung der Versuche, auf welche die obigen Mittheilungen gegründet sind, soll baldigst erfolgen.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn.

Allgem. Sitzung am 5. Juli 1875.

Prof. Pfeffer sprach über die Bildung des Primordialschlauches. Kommt Protoplasma mit reinem Wasser, oder mit einer wässerigen Lösung in Berührung, so umkleidet es sich allseitig mit einer zarten Niederschlagsmembran, dem sog. Primordialschlauch, der sich auch um beliebige, nicht lebensfähige Ballen von Protoplasma dann bildet, wenn bestimmte Vorsichtsmassregeln angewandt werden. In dem Protoplasma finden sich eiweissartige Körper gelöst, welche sich bei Berührung mit Wasser desshalb ausscheiden, weil das lösende Medium entzogen wird; diese Ausscheidung aber bleibt auf die Contactfläche beschränkt, weil die gebildete Niederschlagsmembran für das fragliche Lösungsmedium nicht, oder wenigstens äusserst schwierig permeabel ist. Die ansehnliche Dehnbarkeit des Primordialschlauches ist durch Einschieben neuer, in den erweiterten Molecularzwischenräumen gebildeter Molecüle, also durch Wachsthum bedingt. Wird dieses unmöglich gemacht, so ist der einmal vorhandene Primordialschlauch, wenn überhaupt, in nur höchst untergeordneter Weise dehnbar und wird bei mässigem hydrostatischen Drucke zersprengt. Uebrigens sind die diosmotischen Eigenschaften eines solchen nicht wachsthumsfähigen Schlauches mit dem Primordialschlauche lebender Zellen, so weit sich dieses feststellen lässt, übereinstimmend.

Welcher Art das Lösungsvehikel des den Primordialschlauch bildenden Stoffes ist, liess sich nicht mit Sicherheit ermitteln. Jedenfalls sind die organischen Salze, welche im Hühnereiweiss das Paraglobulin Aronstein's (das nach Heynsius mit Kalialbuminat identisch ist) gelöst erhalten, für sich allein nicht das lösende Vehikel der den Primordialschlauch bildenden Stoffe.

Der Vortragende zeigte dann noch kurz, dass die Molecularstructur des Primordialschlauches die oft sehr hohen hydrostatischen Druckkräfte unter den in den Pflanzenzellen gegebenen Verhältnissen erklärt. Weitere Mittheilungen über das Zustandekommen dieser endosmotischen Druckkräfte werden nach Abschluss der bezüglichen Untersuchungen in Aussicht gestellt.

Allgem. Sitzung vom 2. August 1875.

Prof. Pfeffer sprach über Zustandekommen eines hohen hydrostatischen Druckes durch endosmotische Wirkung. — In Pflanzenzellen erreicht der hydrostatische Druck des Zellinhaltes, wie der Redner nachwies, unter Umständen eine dem Drucke mehrerer Atmosphären gleichkommende Höhe, obgleich sich nur verdünnte Lösungen in den Zellen befinden *). Das Zustandekommen solcher Druckkraft ist, wie der Redner theoretisch gefolgert und wie es auch experimentelle Untersuchungen erwiesen haben, durch die specifische Beschaffenheit des Primordialschlauches bedingt. Mit Verengerung der Molecularzwischenräume sinkt der Filtrationswiderstand einer Membran, und mit diesem, welcher übrigens selbst eine complexe Grösse ist, die Höhe des hydrostatischen Druckes, welchen dieselbe Lösung durch Wasseranziehung (endosmotische Wirkung) hervorzubringen vermag.

Die Molecularzwischenräume sind nun, wie im Primordialschlauch, so auch in Traube's Niederschlagsmembranen weit kleiner, als in der Zellhaut oder in thierischer Blase und so war in den Niederschlagsmembranen ein Mittel zur experimentellen Prüfung des eben bezüglich des hydrostatischen Druckes Gesagten gegeben,

Behufs des Experimentirens wurden Ferrocyankupfermembranen in geeigneter Weise in Thonzellen eingelagert**) und die Apparate so zusammengestellt, dass der durch die endosmotische Wirkung des eingeschlossenen Inhaltes zu Stande kommende Druck aus der Compression von Luft in Manometern berechnet werden konnte. In dieser Weise wurde z. B. constatirt, dass zweiprocentige Rohrzuckerlösung bei 20°C. einen hydrostatischen Ueberdruck von etwa 2 Atmosphären bewirkte. Mit steigender Concentration der Lösung nimmt auch der hydrostatische Druck zu, doch unterlasse ich hier Angaben zu machen, da meine Untersuchungen in dieser, wie auch in anderer Hinsicht

*) Siehe Pfeffer: Die periodischen Bewegungen der Blattorgane. 1875. p. 115.

**) Die meisten Thonzellen erwiesen sich als unbrauchbar und es bedurfte vieler Mühe, um geeignetes Material zu erhalten. Uebrigens kann auch für mässigere Druckkräfte, etwa bis zu einem Ueberdruck von 2 Atmosphären, Pergamentpapier wie die Thonzellen verwandt werden. Näheres werden ausführliche Publicationen zu bringen haben.

noch nicht abgeschlossen sind. Bestimmt entschieden ist aber das allgemeine, vorhin ausgesprochene Princip und mit diesem ist auch der hohe hydrostatische Druck in Pflanzenzellen, die nur verdünnte Lösungen enthalten, erklärt. Uebrigens sind Gründe zu der Annahme vorhanden, dass der Filtrationswiderstand des Primordialschlauches höher ist, als der von Ferrocyankupfermembranen *) und dann muss der gleiche Inhalt in letzteren weniger Druckkraft zu Stande bringen, als wenn er in einer Membran von der Beschaffenheit des Primordialschlauches eingeschlossen ist.

Der Filtrationswiderstand derselben Membran ist zunächst abhängig von der Grösse der, in den Niederschlagsmembranen gleich weiten Molecularzwischenräume, der Anziehung zwischen Substanz der Molecüle und der imbibirenden Flüssigkeit und der Viscosität dieser letzteren. Mit diesen Grössen ist der Filtrationswiderstand, mit diesem aber auch der von einer gegebenen Lösung endosmotisch hervorgebrachte hydrostatische Druck variabel. Desshalb nimmt dieser, so weit er von der Membran abhängig ist, mit steigender Temperatur ab, weil sich mit Vermehrung der lebendigen Kraft der Membranmolecüle, gleichzeitig die mittleren Abstände dieser, nach den Grundzügen der mechanischen Wärmetheorie, durch die wirklich geleistete innere Arbeit (Werkinhalt Clausius) vergrössern, weil ferner die Adhäsion der Flüssigkeit und deren Viscosität sich vermindern. In der That zeigen meine Apparate mit steigender Temperatur, innerhalb der bis dahin beobachteten Grenzen, eine sehr erhebliche Senkung des hydrostatischen Druckes**). Ebenso wird dieser aber auch in allen anderen Fällen sinken oder steigen, wenn einzelne oder alle der genannten Variabeln sich so ändern, dass die Resultirende der Gesammtänderung eine Variation des Filtrationswiderstandes bedingt.

Aus den angedeuteten Beziehungen folgt ohne weiteres, dass vermehrter Lichtzutritt, sofern durch die Lichtstrahlen Arbeit in dem Primordialschlauch geleistet, die Energie (Clausius) der Molecüle dieses also vermehrt wird, eine Verminderung des hydrostatischen Druckes nach sich ziehen muss, wenn nicht gleichzeitig andere compensirende Vorgänge in Action gesetzt werden. In wie weit letzteres in pflanzlichen Zellen, vielleicht nur in gewissen Zellen, zutrifft, kann ich zur Zeit nicht sagen, jedoch in manchen Fällen vermuthen; so viel glaube ich aber schon als sicher hinstellen zu dürfen, dass die Verminderung der Ausdehnungskraft von Zellen, wie sie durch Helligkeits-

*) Diese lässt Rohrzucker, wenn auch nur sehr langsam, noch passiren.

**) Die Pflanzenzellen dürften sich ähnlich verhalten, doch kann die durch die Membranänderung bedingte Senkung des hydrostatischen Druckes natürlich durch im entgegengesetzten Sinne wirkende Kräfte compensirt werden.

zunahme hervorgerufen wird*), auf der Moleculararbeit des Lichtes im Primordialschlauch beruht. Damit ist denn aber ein solcher Vorgang auf Molecularbewegung zurückgeführt, und mit ihm sind es, wie meine Untersuchungen ergeben, die Receptionsbewegungen und die periodischen Bewegungen, sind es auch unter Einfluss der Beleuchtungsverhältnisse hervorgerufene Hemmungen und Verlangsamungen des Wachsens. Gleicherweise sind auch die Molecularbewegungen im Primordialschlauch zu durchschauen, welche die Reizbewegung gewisser Pflanzentheile nach sich ziehen; denn jener kann nunmehr bestimmt als der bei Reizung variable Theil angesprochen werden**). Schon aus meinen früheren Untersuchungen folgt, dass der Filtrationswiderstand des Primordialschlauches in Folge einer Reizung plötzlich sinkt, es geht ferner daraus bestimmt hervor, dass es sich um eine durch Zerfällung eines Körpers, durch eine Explosion zu Stande kommende Arbeitsleistung handelt und im einfachsten Falle müssen die Moleküle des Primordialschlauches plötzlich auseinander geschleudert werden, um sehr bald wieder in die durch ihre gegenseitige Anziehung und Abstossung bedingte Gleichgewichtslage zurückzukehren. Die Zellhaut aber ist nur durch den von ihr auf den Zellinhalt, vermöge ihrer elastischen Spannung, ausgeübten Druck bei der Reizbewegung betheiligt.

Dehnung und Wachsthum sind, wie sie uns entgegentreten, immer nur resultirende Erscheinungen, welche zum mindesten der Beschaffenheit des Primordialschlauches, der wasseranziehenden (endosmotischen) Wirkung der Inhaltsstoffe und dem Widerstand der Membran, in anderen Fällen aber auch noch von anderen Verhältnissen abhängen und sich mit diesen Grössen ändern, welche einzeln oder gleichzeitig variiren können. Nur wenn in jedem concreten Falle mindestens alle variirenden Grössen beachtet werden, können die in den Pflanzen sich abwickelnden Vorgänge auf physikalische, eventuell auch chemische Vorgänge zurückgeführt und damit erklärt werden. Die Variabeln sind aber natürlich nicht nur ihrer Qualität, sondern auch ihrer Qantität nach massgebend für die Resultirende, und beides, qualitative, wie quantitative Differenzen können z. B. gerade entgegengesetzte Bewegungen nach sich ziehen***). Wohl zu beachten ist immer, dass der vegetabilische Organismus ein historisch gegebener Mechanismus ist, dessen Bau und die damit zusammenhängenden Leistungen wir wohl verstehen, wenn wir auch den complicirten Mechanismus nicht nachahmen können; auch die Uhr und ihre Thätigkeit kann von einem Menschen erforscht und begriffen werden, der nicht im Stande ist, eine Uhr selbst zu construiren. Aeussere Einflüsse, welche Aenderungen im Organismus hervorrufen, die sich in Bewegungs- und Wachsthumsvorgängen geltend machen (von Assimilation sei hier abgesehen), wirken, so weit mir bekannt, überhaupt nur als auslösende Kräfte, welche Spannkräfte, sei es einzelne oder mehrere, in Action setzen, deren Leistung natürlich auch von dem specifischen Bau des Organismus abhängt. Die auslösenden und ausgelösten Kräfte einzeln zu erforschen und die davon abhängigen Erscheinungen, welche uns der Organismus bietet, nöthigenfalls als Resultirende verschiedener Componenten zu verstehen, ist ein weites und dankbares, freilich oft sehr schwieriges Feld, welches sich künftigen Forschungen darbietet.

*) Pfeffer, Period. Bewegungen. 1875. p. 3 ff.
**) Siehe Pfeffer, Physiol. Untersuch. 1873. p. 139.
***) Vergl. Pfeffer, Periodische Bewegungen. p. 148.

Allgem. Sitzung am 3. Januar 1876.

Nach Erstattung der Jahresberichte der einzelnen Sectionen und Erledigung einiger geschäftlichen Angelegenheiten theilte Prof. Troschel mit, dass er von Herrn Grafen de Sao Mamede einen Palmenfruchtstand zum Geschenk erhalten, der in dem Garten der gräflichen Villa in Brasilien in diesem Jahre geblüht und zahlreiche Früchte zur Reife gebracht hat.

Dr. Vöchting berichtete sodann unter Vorzeigung von Früchten über die von ihm angestellte Untersuchung dieses Palmenfruchtstandes. Nach einer genauen Analyse lässt sich feststellen, dass der Träger dieses in der That selten schönen und in solcher Vollendung wahrscheinlich noch nie nach Europa gelangten Fruchtstandes der Gattung *Raphia* angehört. Diese weist bis jetzt drei Arten auf, zwei, *R. vinifera* und *R. Ruffia* in Afrika, und die vorliegende *R. taedigera* in Südamerika. Hier bewohnt sie fast ausschliesslich die feuchten Niederungen des unteren Laufes des Amazonenstromes, von wo aus sie wahrscheinlich als Seltenheit in die Gärten des südlichen Brasiliens übertragen worden ist. Die Pflanze gehört zu den stattlichsten Vertretern des am Amazonenstrome so reich vertretenen Palmengeschlechtes. Ihr Stamm wird nicht sehr hoch, dagegen erlangen die Blätter, welche derselbe an seiner Spitze trägt, eine wahrhaft riesenhafte Entwickelung. Nach den Berichten des englischen Reisenden Wallace werden sie bis gegen 50 Fuss lang und von einer Fiederspitze bis zur entgegengesetzten 15—20 Fuss breit. Sie stehen fast senkrecht aufwärts und bilden eine herrliche Krone auf dem kurzen Stamme. Der Fruchtstand hat eine Länge von etwas über 8 und in seinem unteren Theile einen Durchmesser von etwa 1 Fuss. Die Axe ist dicht mit grossen schuppenartigen Deckblättern besetzt, aus deren Achseln vielverzweigte Aeste entspringen. Die Zweige dieser Aeste sind zweizeilig dicht mit Blüthen besetzt, und zwar unten vorwiegend mit weiblichen, oben mit männlichen. Die einzelne Frucht hat die Grösse eines Hühnereies, ist einfächerig und zeigt in ausgeprägter

Weise den der ganzen Gruppe, zu welcher unsere Art gehört, eigenen Charakter der von der Spitze nach der Basis gekehrten Schuppen, ein Umstand, durch welchen sie das Ansehen eines umgekehrten Tannenzapfens erhält. Dr. Vöchting berichtet sodann über die Resultate einer Reihe physiologischer Untersuchungen, die ihn schon seit geraumer Zeit beschäftigen. Es betreffen dieselben die Wirkung äusserer und innerer Kräfte auf die Entstehung von Neubildungen an fertigen Pflanzentheilen. Der Vortragende stellt fest, dass diese unter normalen Verhältnissen von einer Summe von Kräften beherrscht wird. Unter diesen macht sich zunächst die innere Kraft geltend, welche dahin strebt, an der Basis eines Zweiges oder Zweigstückes Wurzeln zu bilden, an der Spitze dagegen Augen auswachsen zu lassen. Beim weiteren Verfolgen dieses Gegenstandes gelang es, zu zeigen, dass jeder der wichtigeren Pflanzentheile, Stamm, Wurzel und Blatt, und jedes Stück derselben, eine in der angegebenen Weise ausgesprochene Spitze und Basis haben. Im Anschluss hieran wurde der Satz aufgestellt, dass in jeder vegetativen Zelle am Pflanzenkörper die Kräfte schlummern, durch deren Thätigkeit der ganze vielgegliederte Pflanzenkörper hergestellt wird, dass in jeder vegetativen Zelle gleichsam der ganze Organismus ruhe.

Litteratur.

Die Thüringer Laubmoose und ihre geographische Verbreitung von Jul. Röll. Frankfurt a/M. 1875. S. »Neue Litt.« d. J. S. 63.

Verf., durch mehrjährigen Aufenthalt in Thüringen dazu befähigt, gibt uns im Vorliegenden den sehr dankenswerthen Versuch einer Laubmoosflora des bisher nicht bearbeiteten Gebietes. Das Schriftchen beginnt mit einer geographischen und hydrographischen Schilderung des Gebietes, betrachtet dann den Einfluss der geognostischen Unterlage und des Klimas auf die Moose; darauf das Gebiet nach seinen vier Höhenregionen; daran schliesst sich eine »Uebersicht der Laubmoosverbreitung in den einzelnen Regionen des Gebietes« und »Allgemeine Betrachtungen über die Laubmoose Thüringens«. Den Schluss macht ein Verzeichniss der bis jetzt gefundenen Arten (402) und ihrer Standorte. G. K.

Neue Litteratur.

Reinke, J., Beiträge zur Kenntniss der Tange. — Aus »Pringsheim's Jahrb.« **Bd. X.** S. 317—382 sep. gedr. Mit 3 Tafeln (XXV—XXVII).

The Transactions of the Linnean Society of London. Vol. XXX. p. III. London 1875. Enth.: G. Bentham, Revision of the Suborder Mimoseae. p. 335—664 and tab. 66—70.

The Transactions of the Linnean Society of London. Vol. XXIX. p. III. London 1875. Enth.: The botany of the Speke and Grant expedition p. III: Dictyledones (Concluded) by Oliver; Monocotyledones petaloideae by J. G. Baker; Monoc. Glumiferae by Oliver; Filices etc. by Baker. With plates 73—136.

Flora 1875. Nr. 34. — C. Müller, Musci Novo-Granatenses. — K. Prantl, Morphologische Studien.

— — **Nr. 35.** — C. Müller, Musci Novo-Granatenses (Schluss).

Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, herausgegeben von N. Pringsheim. **Bd. X. Heft 3.** Inh.: G. Winter, Ueber die Gattung *Sphaeromphale* u. Verwandte. Ein Beitrag zur Anatomie der Krustenflechten. Mit Taf. XVII—XIX. — A. Engler, Beitr. zur Kenntniss der Antherenbildung der Metaspermen. Mit Taf. XX—XXIV. — J. Reinke, Beitr. etc. vergl. oben.

Revue des sciences naturelles publ. par E. Dubrueil. **T. IV. Nr. 3.** (15. Dec.) — D. A. Godron, De l'intervention, à distance, des Hymenoptères dans la fécondation des Végétaux. — J. Duval-Jouve, Sur les progrès récents et l'état présent de la Botanique systematique par G. Bentham.

Riemsdijk, M. D. van, Anatomisch onderzoek van het hout van eenige tropische Rubiaceen. Leyden 1875. 52 S. und 1 Tafel.

Müller, O. und **Eck, H.**, Katalog zu Kryptogamen aus dem Walde. Herbarium. 3 Lieferungen (Laubmoose, Flechten und Lebermoose).

Haberlandt, F., Ueber die Transpiration der Gewächse, insbesondere jene der Getreidearten. — »Landwirthschaftl. Jahrb.« 1876. S. 63—86.

Pfeffer, W., Die Wanderung der organischen Baustoffe in der Pflanze. Ibid. S. 87—130.

Printz, H. C., Die Blüthezeit im Kirchspiele West-Slidre. Christiana, Brögger 1875. — 26 S. 4⁰ aus Schübler's »Pflanzenwelt Norwegens« sep.

Treub, M., Le Meristème primitif de la racine dans les Monocotylédones. — Leide, Brill 1876. — 78 p. in-4⁰ avec VIII planches extr. du »Musée bot. de Leide«. T. II.

Preisaufgaben.

Die Pariser Akademie stellte in der Sitzung vom 27. Dec. 1875 unter Anderem folgende Preisarbeiten:

Preis Alhumbert (2000 Francs): »Mode de nutrition des Champignons«. Zum 1. Juni 1876.

Preis Bordin (3000 Francs): »Étudier comparativement la structure des téguments de la graine dans les végétaux angiospermes et gymnospermes«. 1. Juni 1877.

Preis Bordin (3000 Francs): »Étudier comparativement la structure et le développement des organes de la végétation dans les Lycopodiacées«. 1. Juni 1877.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 6.** 11. Februar 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Zur Morphologie der Araceae.

Vorläufige Mittheilung

von

Dr. A. Engler.

Seit längerer Zeit beschäftige ich mich mit der morphologischen und systematischen Untersuchung der umfangreichen Familie der Araceae, da ich die Bearbeitung derselben für die Flora Brasiliensis von Martius und Eichler sowie auch in neuerer Zeit für De Candolle's neue Sammlung von Monographieen übernommen habe. Das reiche, mir von vielen Seiten in liberaler Weise zur Verfügung gestellte, zum Theil schon von dem früheren Monographen Schott revidirte trockene Material wurde im Verein mit der reichen Araceensammlung des Münchener botanischen Gartens zuerst einer eingehenden, vergleichend morphologischen Untersuchung unterworfen, welche vornehmlich die Sprossverhältnisse, die Blattentwickelung, die Anatomie des Stengels und der Blätter und den Blüthenbau in's Auge fasste. Da ich Vertreter von ungefähr 85 Gattungen, darunter etwa 30 lebend untersuchen konnte, so konnte ich wohl annehmen, dass die bei diesen vergleichenden Untersuchungen sich herausstellenden Resultate für die ganze Familie gelten würden und hoffen zu Grundlagen für ein natürliches System der Araceae und zur Erkenntniss des Entwickelungsganges dieser hochinteressanten Familie zu gelangen. Von der Vollendung der vollständigen Bearbeitung, namentlich der systematischen, bin ich noch ziemlich weit entfernt, doch habe ich bereits eine Anzahl allgemeiner Gesichtspunkte gewonnen, die von nicht untergeordnetem Interesse sind, zumal auch *Pistia* und die Lemnaceae mit in den Bereich der vergleichenden Untersuchung hineingezogen wurden, deren Zusammenhang mit den Araceae für mich jetzt kaum noch zweifelhaft ist. In nächster Zeit wird anderswo eine ausführliche, von Zeichnungen begleitete Abhandlung über die Sprossverhältnisse der Araceae erscheinen und an diese wird sich eine zweite über die Morphologie der Blüthen derselben anschliessen. Da aber bis zum Erscheinen dieser Publicationen noch einige Monate verfliessen dürften, so halte ich es für angezeigt, wenigstens die Hauptresultate meiner Untersuchungen jetzt schon im Auszuge zu veröffentlichen, vielleicht findet das eine oder das andere von Seiten anderer Botaniker Beachtung, wenn auch noch nicht die ausführlichen Untersuchungen selbst und die zum vollständigen Verständniss nöthigen Abbildungen vorliegen.

1. Innerhalb der grossen Familie der Araceae finden sich nur wenige Gattungen mit vorwiegend monopodialer Verzweigung, nämlich *Pothos, Pothoidium, Heteropsis;* bei *Gymnostachys* ist die primäre Axe monopodial verzweigt; aber die secundären Axen verzweigen sich sofort sympodial; ferner besitzen noch einige Arten der Gattung *Philodendron* monopodiale Verzweigung; die grosse Mehrzahl der Arten dieser Gattung aber, sowie alle anderen von mir untersuchten Araceae (Vertreter von etwa 80 Gattungen) verzweigen sich in der Regel von ihrem ersten Blüthenstande ab sympodial.

2. Die Gattungen mit monopodialer Verzweigung (ausgenommen die wenigen Arten von *Philodendron*) sind unter sich nahe verwandt; sie besitzen vollkommene Zwitterblüthen und zweizeilig gestellte Blätter, sie haben aber auch unter den sympodial verzweigten Gattungen nahe Verwandte mit ebenfalls vollkommenen Blüthen und zweizeilig gestellten Blättern.

3. Die Blätter der Araceen stehen bei der kleineren Zahl der Gattungen zweizeilig,

dagegen bei der Mehrzahl fünfzeilig. Bei *Pistia* ist die Blattstellung eine der $^2/_5$-Stellung genäherte. Bei wenigen Arten der Gattung *Anthurium*, deren Vertreter *A. variabile Kunth*, stehen die Blätter an dem nicht blühenden Stengel fünfzeilig, an den blühenden Sprossen aber divergiren die oberen Blätter um $^1/_2$.

4. Die Deckung der Blätter steht in bestimmten Beziehungen zu der Stellung derselben. Bei den Araceen mit zweizeiligen Blättern ist das reguläre Verhalten das, dass die Scheidenränder und Spreitenränder desselben Blattes, sowie auch die auf einander folgenden Blätter sich in entgegengesetzter Richtung decken oder in entgegengesetzter Richtung gerollt sind; dagegen zeigen die Araceen mit fünfzeilig gestellten Blättern immer dieselbe Deckung ihrer Scheiden- und Spreitenränder.

5. Die ersten Niederblätter der Nebensprosse sind in der Regel (nicht immer) adossirt, d. h. divergiren von ihrem Tragblatte um $^1/_2$ und sind in Folge des Druckes gegen die relative Hauptaxe sehr oft scharf zweikielig. Auch bei den Araceen mit $^2/_5$-Stellung ist die Deckung des ersten Niederblattes entgegengesetzt der der vorangehenden Blätter des relativen Hauptsprosses und der folgenden Blätter desselben Sprosses.

6. Bei den zweizeiligen Araceen divergirt nicht selten das zweite Niederblatt von dem ersten um mehr als $^1/_2$, während vom dritten Blatte an die Divergenz $^1/_2$ innegehalten wird. Die Divergenz zwischen dem ersten und zweiten Niederblatt eines Sprosses beträgt z. B. bei *Anthurium* ungefähr $^3/_4$, bei *Calla* noch mehr, so dass es fast vor dem ersten Niederblatte zu stehen scheint, ähnlich ist es bei *Rhaphidophora decursiva*. In den Fällen, wo die Divergenz der beiden Niederblätter zwischen $^1/_2$ und 1 beträgt, wird dadurch verhindert, dass sämmtliche Zweige eines Sprosssystems in eine Ebene fallen, was sonst bei fortgesetzter $^1/_2$-Divergenz der Fall sein müsste.

7. Bei den zweizeilig gestellten Blättern mancher Araceen, z. B. *Rhaphidophora, Scindapsus, Tornelia, Monstera* etc. befinden sich häufig die deckenden Ränder auf derselben Seite des Stengels, so dass die Blätter manchmal einzeilig zu stehen scheinen; erst aus der Lage der Achselknospen wird die Zweizeiligkeit offenbar und man erkennt, dass die eine Seite der Scheide, nämlich die eingerollte, viel breiter ist als die andere Seite der Scheide, die deckende.

8. Bei den Araceen mit $^2/_5$-Stellung pflegen in der Regel die Blätter in der Richtung des kurzen Weges zu decken und in der Richtung des langen Weges gerollt zu sein, d. h. wenn man von rechts nach links gehen muss, um auf dem kurzen Wege zum nächsten Blatte zu gelangen, so deckt die linke Seite die rechte, eingerollte und geförderte und umgekehrt.

9. Das Hüllblatt oder die Spatha fehlt nur bei den letzten axillären Blüthenzweigen der monopodial verzweigten Gattung *Pothoidium*, sonst ist es bei allen Araceen vorhanden; der Spatha folgt nie ein anderes Hochblatt; die Blüthen sind aber stets so orientirt, als wenn sie in der Achsel eines Tragblattes ständen. Das Hüllblatt oder die Spatha schliesst sich an das vorangegangene Blatt stets immer unter der an dem Sprosse herrschenden Divergenz an.

10. Bei den sympodial verzweigten Araceen bilden die Kolben jedesmal den Abschluss eines Sprosses; wenn an einem Blüthenspross oberhalb des Innovationssprosses sich Nebensprosse entwickeln, so sind dieselben unter normalen Verhältnissen ebenfalls Blüthensprosse und tragen ausser ihrem Niederblatte (Grundblatt) nur dieselbe Art von Blättern, welche der relative Hauptspross oberhalb des Tragblattes seines Nebensprosses entwickelt, d. h. wenn in der Achsel des der Spatha vorangehenden Blattes ein Spross sich entwickelt, so trägt derselbe nur Blätter von derselben Art, wie das Hüllblatt, in der Regel nur eines (*Philodendron macrophyllum, Syngonium, Caladium, Gonatanthus, Ariopsis, Richardia, Anadendron, Monstera* etc.); bisweilen aber auch zwei (*Calla, Arum, Richardia*).

11. Dieses Gesetz kann auch auf die Innovationssprosse ausgedehnt werden, welche in derselben Vegetationsperiode zum Abschluss gelangen, in welcher der relative Hauptspross zur Blüthe gelangt. Wenn nämlich das Tragblatt des Innovationssprosses ein Laubblatt ist und auf dasselbe die Spatha mit dem Blüthenstand folgt, so trägt der in demselben Jahre zur Blüthe gelangende Innovationsspross ausser dem niederblattartigen Grundblatt ebenfalls Laubblätter und eine Spatha (*Chamaecladon, Anthurium, Cryptocoryne, Pistia, Typhonium, Pinellia, Philodendron, Homalonema* etc.); ist aber das Tragblatt ein Niederblatt und ebenso das ihm folgende Blatt, so trägt der Innovationsspross ebenfalls nur Niederblätter und die Spatha (*Raphidophora*).

12. Die Sympodien der Araceen sind allemal Schraubeln (bei $^2/_5$-Stellung) oder Fächeln (bei $^1/_2$-Stellung), mögen sie eine gestreckte,

stammartige, oberirdische Scheinaxe oder ein Rhizom darstellen oder zu einer Knolle verkürzt sein.

13. Der Innovationsspross steht bei der grossen Mehrzahl der Araceen in der Achsel des vorletzten Blattes vor der Spatha, des Blattes (n—1), nur bei den Gattungen *Acorus* und *Orontium* in der Achsel des letzten Blattes vor der Spatha; ihnen wird sich vielleicht *Symplocarpus* anschliessen, über welche Gattung mir jedoch noch nicht ganz sichere Untersuchungen vorliegen. Letztere Gattungen machen auch darin eine Ausnahme, dass ihr Innovationsspross nicht mit einem Niederblatt, sondern mit einem Laubblatt beginnt.

14. Alles bisher Gesagte gilt von allen Araceen, ohne Rücksicht darauf, ob dieselben oberirdische, entwickelte oder unterirdische, zu Knollen verkürzte Axen haben; es geht daraus hervor, dass die Wachsthumsverhältnisse bei den Araceen sich mit grösserer Constanz vererbt haben, als die Ausbildung der Blüthen, welche, wie später gezeigt werden wird, alle möglichen Zwischenstufen zwischen der normalen zwitterigen Monocotyledonenblüthe und dem, das nothdürftigste Characteristicum einer Blüthe darstellenden einzelnen Staubblatt oder Fruchtblatt aufzuweisen haben.

15. Die Araceen mit oberirdischen Axen vegetiren das ganze Jahr hindurch und tragen immer Laubblätter, die Zahl der Niederblätter, welche in der Regel im Verhältniss zu der Zeit steht, die ein Spross braucht, um zur Blüthe zu erstarken, ist meist gering; unter den Araceen mit unterirdischer Axe giebt es wenige, welche fortdauernd Laubblätter hervortreten lassen, wie z. B. *Richardia;* bei den meisten knolligen Araceen gibt es eine Periode, wo keine Laubblätter hervortreten, da dieselben einjährig sind und die angelegten Laubblätter der secundären Sprosse sich erst nach dem Abblühen des relativ primären Sprosses entwickeln.

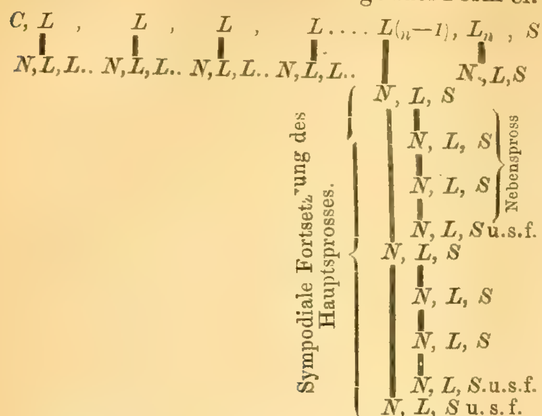
16. Die Sprosse der meisten Araceen mit unterirdischer Grundaxe brauchen ein Jahr, um zur Blüthe zu gelangen, nur wenige längere Zeit, wie z. B. *Amorphophallus Rivieri Dur.*, manchmal auch *Calla palustris L.*; in diesem Falle wechseln Niederblätter mit Laubblättern ab, d. h. am Ende des Sommers entstehen Niederblätter an demselben Spross, an welchem vorher und nachher Laubblätter stehen. Derselbe Wechsel findet statt, wenn der Innovationsspross die Axe des primären

Sprosses fortsetzt. Wenn nämlich der primäre Spross unmittelbar vor dem Blüthenstande Laubblätter trug, so entwickelt der secundäre Spross erst eine Anzahl Niederblätter und dann wieder Laubblätter, so *Arum, Arisaema, Caladium marmoratum* etc.; wenn aber der primäre Spross unmittelbar vor dem Blüthenstande Niederblätter trug, so entwickelt der secundäre Spross erst Laubblätter und dann wieder Niederblätter, so *Sauromatum, Biarum, Remusatia* u. a.

17. Die Achselknospen der Blätter fallen in der Regel in die Richtung der Mediane. Ausser den normalen Knospen finden sich bisweilen accessorische Knospen, dieselben treten collateral in grösserer Anzahl auf bei Arten der Gattungen *Xanthosoma* und *Colocasia.* Bei einigen Gattungen (*Homalonema, Philodendron macrophyllum* und *Anthurium*) (bei letzterer ganz regulär) findet sich vor der Innovationsknospe eine Beiknospe, die sich zwar später entwickelt als erstere, aber sich dann gewöhnlich ebenso verhält. Regulär finden sich Knospen seitlich vom Tragblatte bei *Pistia* und zwar treten diese schon an der Basis der ersten auf das Keimblatt folgenden Blätter auf. Endlich ist es bekannt, dass auch accessorische knollige Knospen auf Blättern vorkommen, z. B. bei *Pinellia tuberifera Ten.*, *Conophallus bulbifer* und anderen *Amorphophallinae.*

18. Die Sprossverhältnisse von *Pistia* ohne Abbildungen und ohne die Darstellung der Verhältnisse bei *Cryptocoryne* klar zu machen, ist etwas schwer und muss ich daher auf die späteren Darstellungen verweisen. Zur Ergänzung des bereits Angeführten füge ich nur noch hinzu, dass bei *Pistia* wie bei den meisten anderen Araceae jeder Spross durch den hier schief vor dem Laubblatte stehenden Blüthenstand abgeschlossen wird; derselbe ist am Grunde von der sogenannten Stipularscheide des Laubblattes eingeschlossen, die Spatha divergirt von dem Laubblatte um $^2/_5$, und das Fruchtblatt der weiblichen Blüthe steht der Spatha gegenüber. Jeder Spross einer blühenden *Pistia* besitzt ein dünnes häutiges vollkommen stengelumfassendes Grundblatt, ein aufgerichtetes Laubblatt und als Abschluss das Hüllblatt mit dem Blüthenstande, wie es bei *Cryptocoryne lancifolia* der Fall ist; in der Achsel des Niederblattes entsteht dann jedesmal der ebenfalls mit einem stengelumfassenden und das folgende Laubblatt kapuzenförmig umhüllenden Grundblatt beginnende

Innovationsspross, der sich genau so verhält, wie der vorangehende, und so geht es fort durch viele Sprossgenerationen. Daher entspricht der Aufbau der *Pistia* folgender Formel:



Hierbei ist C = Cotyledon, L = Laubblatt, N = Niederblatt, S = Hüllblatt mit Inflorescenz.

19. Ein Vergleich der bei den Araceen häufigen Verzweigungsverhältnisse mit denen anderer Monocotyledonen ergibt, dass dieselben sich nur äusserst selten und da auch meist nur annähernd wiederfinden. Die bei unserer Familie so verbreitete Innovation aus dem Blatte (n—1) des blühenden Zweiges findet sich nur noch bei *Eichhornia azurea;* einige Aehnlichkeit zeigen auch *Zostera* und *Cymodocea,* namentlich erinnern die Blüthenstandssympodien der ersteren an die mancher blühenden Araceen, z. B. von *Chamaecladon.*

20. Bezüglich der eventuellen Heranziehung der Lemnaceae zu der Familie der Araceae ist festzustellen, dass die grosse Mehrzahl der Araceae und namentlich auch *Pistia* terminale Inflorescenzen besitzen, welche bis auf eine monogynische und wenige monandrische Blüthen reducirt sein können, ferner, dass die Bildung eines schraubeligen Sympodiums immer erst nach der Blüthe stattfindet. Auf den ersten Blick scheinen daher die Sprossverhältnisse bei den Lemnaceae nicht mit diesen Forderungen in Einklang zu bringen. Wohl werden, wie allbekannt, von den verschiedenen auf einander folgenden Generationen Schraubeln oder auch Dichasien gebildet, aber von nicht blühenden Sprossen, auch erscheint die Stellung der Inflorescenzen (vorausgesetzt, dass man sich wie ich im Anschluss an Eichler zu dieser Anschauung der Blüthenverhältnisse bei den Lemnaceae bekennt) keineswegs von vornherein als terminal. Nun lassen sich aber den lateralen

Sprossen von *Pistia,* welche bereits bei den Keimpflanzen an der Basis eines jeden mit seiner Unterseite dem Wasser aufliegenden Blattes entstehen und stolonenartig zu einem dem Muttersspross gleichenden Spross auswachsen, sehr wohl die Sprosse der *Lemnaceae* vergleichen, welche ebenso wie ihr Muttersspross eine scharfe Gliederung des Vegetationskörpers in Axe und Blatt nicht zeigen, wenn auch immerhin der oberhalb der beiden »Taschen« (bei *Lemna* und *Spirodela*) befindliche Theil als Laubblatt anzusehen ist. Der einzige wesentliche Unterschied zwischen den Sprossen von *Lemna* und *Pistia* ist der, dass bei den Lemnaceae Sprosse auf beiden Seiten des Blattgrundes auftreten, was jedoch nicht als Grund gegen meine Auffassung anzuführen wäre; denn auch bei anderen Araceae kommen am Grunde der Blätter zwei oder mehrere Knospen zum Vorschein. Jetzt wird es auch bei weiterem Vergleich mit *Pistia* leichter, die Inflorescenz der Lemnaceae als terminal anzusehen; denn auch bei *Pistia* ist zwischen der Basis des Laubblattes und der Spatha nur ein kurzes Internodium entwickelt, auch kommt bei *Pistia* die Inflorescenz immer seitlich vor dem einen Rand des vorangehenden Laubblattes zu liegen; denken wir uns das Internodium zwischen Laubblatt und Spatha bei *Lemna* noch mehr verkürzt, so bleibt die ganze Inflorescenz in der Axengrube des Sprosses, in welcher sich sonst nur ein Spross zu entwickeln pflegt, dieser aber geht, wie die schematische Darstellung der Wachsthumsverhältnisse von *Lemna Valdiviana* in Eichler's Blüthendiagrammen zeigt, auch nicht ganz verloren. Es tritt nach meiner Auffassung also nicht die Inflorescenz an die Stelle eines Nebensprosses, sondern dieselbe ist der Abschluss des Sprosses, welcher die beiden Seitensprosse trägt. Noch ist zu bemerken, dass auch das einzige Fruchtblatt der weiblichen Blüthe, wie das von *Pistia* der Spatha gegenübersteht. Es mag immerhin auf den ersten Blick auffällig erscheinen, das Axenende mit der Inflorescenz bei *Lemna* und *Spirodela* in die Tasche zu verlegen; aber *Cryptocoryne* und *Pistia* vermitteln den Uebergang; man denke sich bei *Pistia* die Inflorescenz noch etwas mehr auf die Seite geworfen, als es in Wirklichkeit schon der Fall ist, die Kolbenaxe verkürzt und die Filamente verlängert, so erhält man die richtige Vorstellung der Inflorescenz von *Lemna,* dann müssen auch die Staubblätter (die ♂ Blüthen) vor

die ♀ Blüthe zu liegen kommen. Ferner ist zu beachten, dass bei *Pistia* mehrere Blätter auf einander folgen, bevor der Spross mit einem Blüthenstande abschliesst; bei *Lemna* und *Spirodela* aber würde der Spross nur ein Laubblatt tragen, das sich so lange lebenskräftig erhält, bis der den Abschluss bildende Blüthenstand sich entwickelt. Bei *Lemna* und *Spirodela* entwickeln sich die lateralen Sprosse gleich anfangs zu grösserer Selbstständigkeit als bei *Pistia,* wohl deshalb, weil der relative Hauptspross ja selbst keine weiteren Laubblätter hervorbringt und weil, wie wir es auch sonst oft sehen, bei Stillstand der Entwickelung im Hauptspross die Vegetationsthätigkeit auf den Nebenspross übergeht.

Wenn wir uns an diese verhältnissmässig kleinen Differenzen nicht stossen und wir bedenken, dass uns durch diese Auffassung die auch sonst (durch die Samenbildung und Keimung, wie Hegelmaier nachgewiesen hat) nahegelegte Vereinigung der Lemnaceae mit den Araceae, insbesondere mit den Pistieae ermöglicht wird, dass wir auch dann nicht nöthig haben, uns irgend welche Blätter zu ergänzen, von denen wir garkeine Andeutung finden, so erscheint die ganze Theorie jedenfalls plausibler als die frühere, sobald man sich auf den vergleichend morphologischen, oder, wenn man will, phylogenetischen Standpunkt stellt. Was man früher Vorblatt nannte, wird nun einfach zum Grundblatt des lateralen Sprosses, dasselbe ist bei *Spirodela* deutlich entwickelt und hat dieselbe häutige Beschaffenheit wie bei *Pistia.* Hegelmaier sieht in demselben ein Verwachsungsproduct aus Blatt und Vorblatt, hebt jedoch auch hervor, dass man die Entwickelungsweise und das einseitige Zusammenhängen der beiden Theile des Blattapparates im fertigen Zustande für die Auffassung als ein einziges Blatt anführen könnte; das ist es nun auch und durchaus vergleichbar dem stengelumfassenden Grundblatt des Sprosses bei *Pistia.* Bei *Lemna* verkümmert das Grundblatt ganz. Schwieriger gestalten sich die Verhältnisse bei *Wolffia,* die aber schliesslich doch nicht anderswohin gehören kann. Die ausgezeichneten Darstellungen Hegelmaier's, der freilich die thatsächlichen Verhältnisse in ganz anderer Weise deutet, geben auch über *Wolffia* Aufschluss. Zunächst kommt hier die Spatha nicht zur Entwickelung, ebenso unterbleibt an den Sprossen die Ausbildung eines Grundblattes, und der Vegetationskörper, welcher bei *Lemna* und *Spirodela* noch einen Axen- und einen Blatttheil erkennen lässt, ist hier vollkommen ungegliedert. Dann steht die Inflorescenz, also das Axenende in einer Vertiefung der Oberseite. Wenn wir die bei *Lemna* und *Spirodela* vorliegende Lage der einzelnen Theile festhalten und dieselbe mit den Abbildungen von *Wolffia* vergleichen (Hegelmaier, Lemnaceae t. I—IV), so geht zunächst aus dieser Vergleichung hervor, dass die Längsaxe des elliptischen Pflänzchens mit der Transversale von *Lemna* und *Spirodela* identisch ist; denn nur so stimmt die Lage des Carpells zum lateralen Spross (vergl. l.c. t. II. Fig. 16, *Wolffia arrhiza*); ferner muss man sich die Spatha neben das einzige vorhandene Staubblatt denken, da die Bauchnaht des Carpells dem Staubblatt zugekehrt ist. Die Abbildungen von *W. hyalina* (l.c. t. IV. Fig. 11) zeigen deutlich, dass die durch die Inflorescenz hindurch gelegte Transversalebene (entsprechend der längeren Axe des Pflänzchens) jedesmal einen breiteren und einen schmaleren Theil trennt; man kann sich sehr wohl in den Aussenrand des breiteren Theiles noch den Rest des Laubblattes hineindenken und dann stimmt wieder die Lage sämmtlicher Theile der Inflorescenz mit *Lemna.* Was endlich die beiden Inflorescenzen von *W. Welwitschii* (Hegelmaier l. c. T. IV. Fig. 1, 3, 5) betrifft, so könnte diese meine sonst leicht durchführbare Theorie am ersten zu Falle bringen; jedoch ist es denkbar, dass an dem blühenden Hauptspross sich ein ebenfalls gleich zur Blüthe gelangender und mit dem Hauptspross verwachsender Spross entwickelt, vergleichbar dem bei *Chamaecladon, Richardia* und anderen ähnlichen Araceen neben dem ersten Blüthenstande auftretenden zweiten, aus der Achsel des Blattes *n* hervorgehenden Blüthenstand oder den Sprossen bei *Pistia,* welche nur an den blühenden Exemplaren auftreten. Ihre Stütze findet diese Ansicht in den Figuren Hegelmaier's (l. c. t. IV. Fig. 1, 3), die in der That auf der linken Seite (nach meiner Auffassung der Vorderseite der Pflanze) eine deutliche Gliederung zeigen, die meiner Deutung einigermassen entspricht. Immerhin muss diese Frage noch durch spätere Untersuchungen entschieden werden.

(Schluss folgt).

Untersuchungen über Wachsthum.

Von

J. Reinke.

Hierzu Tafel II und III.

(Fortsetzung.)

Sachs hat dann speciell zur Bestimmung der Zuwachse eines Pflanzenstengels eine Zeigerwelle construirt, die den Fehler von Millardet's Apparat vermeidet. Die einfachste Form des Sachs'schen Zeigerapparates*) besteht darin, dass der Zeiger radial in einer Rolle steckt und der an der Spitze des wachsenden Pflanzenstengels befestigte Seidenfaden eine Strecke weit über diese Rolle laufend, an einem kurzen, etwa 90° vom Zeiger entfernten Eisenstift eingehängt wird. An demselben Stift ist ein Faden mit einem Gewicht befestigt, der nach der entgegengesetzten Seite hängt und daher den an der Pflanze befestigten Faden spannt. Die Rolle dreht sich um eine Horizontalaxe, sie besteht aus festem Holz, der Zeiger aus einer starken Stricknadel, auf welche ein gerader dünner Halm von *Molinia coerulea* aufgeschoben wird. Verlängert sich die Pflanze, so senkt sich das Gewicht und mit ihm die Spitze des Zeigers an einem Gradbogen. Es ist dabei ohne weiteres einleuchtend, dass der Ausschlag der Zeigerspitze genau proportional ist der durch die Drehung der Rolle auf dieselbe sich aufwickelnden Fadenstrecke. Als Längenverhältniss empfiehlt Sachs den Zeiger = 60, den Radius der Rolle = 5 Ctm. zu nehmen, was einen vergrössernden Quotient von 12 ergibt.

Das Princip dieses Apparates erhält nur geringe Fehlerquellen, die auch zum Theil von Sachs bereits hervorgehoben sind**). Der Fehler besteht hauptsächlich darin, dass, wenn der Zeiger aus der verticalen in die horizontale Stellung übergeht, das an der Rolle wirkende Moment desselben sich fortgesetzt vergrössert und daher einen in jeder Minute sich steigernden Zug auf die Pflanze und den an derselben befestigten Faden ausübt, bei jeder neuen Einstellung aber das spannende Gewicht um ein Beträchtliches sich vermindert. — Man könnte diesem Uebelstande auf zweierlei Weise abhelfen. Entweder könnte man ein dünnes Stäbchen von Blei, das genau das Gewicht des Zeigers und etwa auch die Stärke desselben hätte, diametral dem Zeiger entgegengesetzt in der Rolle befestigen; man hätte somit ein Gegengewicht, welches durch seine, dem Zeiger ähnliche Form, diesen in jeder Stellung wenigstens annähernd äquilibriren würde. Oder aber man müsste die ganze Zeigerwelle sich in einer Horizontalebene um eine Verticalaxe drehen lassen. Dies würde auch keine besonderen Schwierigkeiten haben. Man hat nur nöthig, den Faden erst über eine verticale Rolle zu führen und genau in die Höhe von deren oberer Rinne die horizontale Zeigerwelle anzubringen, an welcher dann Zeiger, Faden und Gegengewicht wie gewöhnlich anzubringen wären, nur müsste der Faden des Gewichtes auch erst wieder auf eine zweite Verticalrolle geleitet werden, die zur Ebene der Zeigerwelle die gleiche Stellung hätte, wie die ersterwähnte Rolle. — Ausserdem hat der von Sachs angegebene Apparat den Uebelstand, dass der Gradbogen sich beweglich an einem besonderen Stativ befindet, und eine gerade Centrirung desselben auf die Axe der Welle aus dem Stegreif sich schlecht ausführen lässt. Auch die Ablesung der Stellung einer Strohhalmspitze, deren Abstand vom Gradbogen mehrere Millimeter beträgt, ist stets ungenau*).

Ueber die von Sachs ausgeführte sinnreiche Anwendung des Zeigerapparates zum Selbstregistriren nach dem Princip des Kymographion möge die oft erwähnte Abhandlung verglichen werden. Die Methode ist sehr bequem, indem die stündlichen Zuwachse eines Internodiums in Abwesenheit des Beobachters aufgezeichnet werden. Uebrigens lässt doch die Genauigkeit der Ablesung an diesem Instrumente zu wünschen übrig, auch ist die Biegsamkeit des schreibenden Grashalms nicht unbedenklich, ausserdem aber fehlt es an gleichzeitig arbeitenden, selbstregistrirenden Apparaten von Temperatur etc., so dass das »selbstregistrirende Auxanometer« in Abwesenheit des Beobachters doch nur Resultate von beschränkterem Werthe zu liefern vermag.

Die zweite Methode, welche eine Vergrösserung der zu messenden Dimension (oder Bewegung) ermöglicht, wird uns durch das Mikroskop dargeboten.

---

*) Vergl. l. c. p. 112 ff. und Lehrb. 4. Aufl. p. 798.

**) l. c. p. 121.

*) Abgesehen von diesen Uebelständen, waren die Apparate des Würzburger Laboratoriums, mit denen ich 1870 beobachtete, so mangelhaft gearbeitet, dass sie nur geringe Garantie boten für die Exactheit der mit denselben gewonnenen Resultaten.

Meines Wissens ist E. Loew*) der erste, welcher das Mikroskop zur Beobachtung der Wachsthumsgeschwindigkeit verwandte. Da die betreffende Abhandlung wenig bekannt zu sein scheint, so will ich den Inhalt derselben hier in wenigen Worten andeuten.

Loew beobachtete die Geschwindigkeit des Wachsthums der Myceliumfäden von *Penicillium crustaceum*, indem er auf einem gewöhnlichen Objectträger mittelst des Ocularmikrometers das Fortrücken einer Fadenspitze bestimmte. Die Luft-Temperatur schwankte während der Beobachtungen zwischen 13 und 16° R. und wurde bei jeder Ablesung notirt an einem, am Mikroskop selbst herabhängenden Thermometer. Die Zuwachse wurden in verschieden grossen Zeitintervallen gemessen und dann durch die Zahl der Minuten dividirt, um sie auf eine Einheit zu bringen.

Da die im Mittelwerth berechnete Wachsthumsgeschwindigkeit der Mycelfäden für 24 Stunden nur 0,518 Mm. betrug, so sind natürlich die Zuwachse in kurzen Zeiträumen sehr geringe. Dennoch sind die gewonnenen Zahlen von Interesse; folgendes Beispiel aus den mitgetheilten Tabellen mag dies veranschaulichen.

Die Beobachtung begann am 4. Januar 11 Uhr 45 Minuten Vormittags, $11^3/_4$ Stunden nach Aussaat der Sporen und wurde um 10 Uhr 30 Minuten Abends beendet; sie erstreckte sich gleichzeitig auf zwei Individuen *A* und *B*. Die Zuwachse in Theilstrichen des Ocularmikrometers.

Zeit	Zuwachs von *A*	Berechnet auf 1 Minute	Zuwachs von *B*	Berechnet auf 1 Min.	Temperatur
11—45					13°
1—30	2	0,03	2	0,03	16°
5—15	6,5	0,03			15°
5—55	2	0,05			15°
6—40	1	0,02	2	0,04	15°
7—15	1	0,03	2	0,05	15°
8	2	0,04	4	0,08	15°
8—30	1	0,03	2	0,06	15,5°
9	2	0,06	2	0,07	16°
9—30	1	0,03	2	0,06	16°
10	1	0,03	2	0,06	16°
10—30			2	0,06	16°

Dieser Satz von Beobachtungen zeigt ein beständiges Schwanken des Wachsthums in kurzen Zeiträumen, das nicht auf Temperaturänderungen zurückzuführen ist. Freilich

*) Loew, Zur Physiologie niederer Pilze. Berlin 1867.

ist die Reduction aus grösseren Zeitintervallen auf Minuten, noch dazu bei so geringer Intensität des Wachsthums ein unsicheres Verfahren.

Viel wichtiger und interessanter sind aber die Beobachtungen, welche Pfitzer über das Wachsthum der Myceliumfäden von *Ancylistes Closterii* bekannt gemacht hat*), da dasselbe ein ungemein rapides ist. Bei einer 600fachen Vergrösserung gelang es, das Fortrücken der Hyphenspitze unmittelbar wahrzunehmen, indem dieselben in der Minute um fast 0,01 Mm. sich verlängerten. Ein Intervall des Mikrometers (=0,00164 Mm.) wurde von einer fortwachsenden Hyphe zurückgelegt in 14, 15, 11, 10, 9, 11, 11, 14, 11, 12 Secunden, welche Beobachtung darum von grosser Wichtigkeit ist, als sie die Ungleichförmigkeit der Wachsthumsbewegung in schlagender Weise darthut.

Während das soeben erwähnte Verfahren aber nur gestattet, das Wachsthum mikroskopisch kleiner Objecte, wie einzelner Pilzhyphen, zu verfolgen, so hat Askenasy**) es versucht, die mikroskopische Beobachtung auch auf die Verlängerung grosser phanerogamer Stengel und Wurzeln auszudehnen. Askenasy liess einfach zu diesem Zweck Wurzeln auf dem Objecttisch des Mikroskops in cylindrischen oder vierseitig prismatischen Glasröhren entlang wachsen, wobei die Spitze den Massstab des Ocularmikrometers durcheilte, und eine bequeme Ablesung, z. B. von 5 zu 5 Minuten, ermöglichte; die angewandte Vergrösserung betrug 80 bis 100. Unter seinen Resultaten hebt Askenasy die grosse Gleichförmigkeit hervor, mit welcher das Wachsthum in kurzen Zeiträumen vor sich gehe. Auf die Fehlerquellen dieser Methode macht Askenasy zum Theil selbst aufmerksam; die erheblichste ist die Schwierigkeit einer scharfen Einstellung der Wurzelspitze zum Zweck genauer Ablesung und unbequem der Umstand, dass die Scala in kurzer Zeit von der Wurzel durchlaufen ist. Auch bleibt immerhin zu befürchten, dass bei einer eng anschliessenden Glasröhre die Wurzel sich klemmt, in einer zu weiten Röhre wellenförmige Bewegungen eingeht.

Endlich hat Pfeffer***) mit Hülfe des Ocularmikrometers mikroskopische Messun-

*) Berliner Monatsberichte 1872. p. 383.
**) Flora 1873. Nr. 15.
***) Die periodischen Bewegungen der Blattorgane. Leipzig 1875. p. 5.

gen an Blättern vorgenommen, indem er zwei Punkte markirte und bei 80facher Vergrösserung die Distanz mass, um welche sie auseinander rückten: eine Methode also, die unter Benutzung des Mikroskops sich an die von Grisebach bekannt gemachte Methode zur Messung der Partialzuwachse eines Pflanzengliedes anschliesst; das Verfahren gestattet eine nur sehr beschränkte Anwendung.

Man sieht, die sämmtlichen bisher benutzten Methoden und Apparate, um die Wachsthumsgeschwindigkeit einer grösseren Pflanze zu bestimmen, sind nicht frei von Mängeln, die eine wirklich genaue Beobachtung, besonders in ganz kleinen Zeitintervallen, ausschliessen. Wenn nun auch zugegeben werden muss, dass mit den bisherigen Messapparaten wichtige Thatsachen festgestellt worden sind, wie der Gang der grossen Periode, der Einfluss der Temperatur auf das Wachsthum u. A., so bestätigt dies die allgemeine Erfahrung, dass fast alle Erstlingsbeobachtungen mit unvollkommenen Instrumenten ausgeführt wurden und doch zur Entdeckung wesentlicher Entscheidungen, und zwar gerade der prägnantesten, geführt haben.

(Fortsetzung folgt.)

Neue Litteratur.

Comptes rendus 1876. T. LXXXII. Nr. 1. (3. Jan.) — P. Duchartre, Dernières réflexions au sujet de la production des matières saccharoides dans les végétaux. — E. Heckel, Des glandes florales du *Parnassia palustris*; nouvelles fonctions physiologiques.

— — **Nr. 2.** (10. Jan.) — Cl. Bernard, Critique expérimentale sur la formation de la matière sucrée dans les animaux. — R. Corenwinder, De la décroissance du sucre dans les betteraves, pendant la seconde période de leur végétation.

Flora 1875. Nr. 36. — O. Böckeler, Bemerkungen über eine Anzahl der bekannteren *Carices*, namentlich über abnorme Zustände einiger Arten.

Öfversigt af kongl. Vetenskaps-Academiens Förhandlingar. 1875. Nr. 5 o 6. — Fr. Kjellman, Förberedande anmärkninger om algvegetationen i Mosselbay enligt iakttagelser under vinderdraggninger anställda av svenska polarexpeditionen 1872—1873. — O. Nordstedt, Desmidieae arctoae. Cum tab. VI, VII, VIII.

Schübeler, F. C., Die Pflanzenwelt Norwegens. Ein Beitrag zur Natur- und Culturgeschichte Nord-Europas. SpeciellerTheil. Christiania, Brögger 1875. 468 S. 4⁰.

Notiz.

H. Eggert, Herbarium americanum.

Obwohl der Staat Missouri mit zu denjenigen der nordamerikanischen Union gehört, deren Flora in den europäischen Privatsammlungen relativ gut vertreten ist, da speciell aus diesem Gebiet seit Jahren an käuflichen Sammlungen kein Mangel gewesen ist; so glaubt doch der Unterzeichnete auf ein neues derartiges Unternehmen aufmerksam machen zu müssen, welches Freunden der nordamerikanischen Flora eine passende Gelegenheit bietet, ihre Sammlungen zu completiren. Herr Eggert in St. Louis beabsichtigt eine Anzahl Centurien dortiger Pflanzen herauszugeben; die erste Lieferung, 49 Arten enthaltend, ist bereits zur Ausgabe gelangt und kann im Wege des Buchhandels zum Preise von 16 Mk., zu dem bedeutend mässigen von 10 Mk. dagegen durch Dr. C. Baenitz in Königsberg in Preussen bezogen werden. Die Inhaltsliste dieser ersten Lieferung ist in dem vor Kurzem ausgegebenen Prospect von Baenitz's *Herbarium europaeum* für 1876 enthalten; einzelne Species werden zum Preise von 0,40 resp. 0,25 Mk. abgegeben. Im Laufe des Januar 1876 sollen noch drei Centurien à 32 resp. 20 Mk. zur Ausgabe gelangen, auf welche die Buchhandlung von Braun und Weber in Königsberg, resp. Dr. Baenitz feste Bestellungen annimmt. Wenn diese, wie im Interesse des Unternehmers zu hoffen wäre, zahlreich eintreffen, so beabsichtigt Herr Eggert im kommenden Sommer nach dem Westen Nord-Amerikas zu reisen, um in minder bekannten Gegenden zu sammeln. Die Exemplare der ersten Halbcenturie sind instructiv und mit sehr geringen Ausnahmen gut getrocknet; in letzterer Hinsicht übertreffen sie im Durchschnitt die in neuerer Zeit zur Vertheilung gelangten Missouri-Pflanzen von W. Hoffmann entschieden. Einen besonderen Werth gewinnen die Eggert'schen Collectionen noch durch den Umstand, dass sämmtliche Bestimmungen durch den bewährten Kenner nordamerikanischer Pflanzen, Dr. Engelmann in St. Louis, revidirt werden.

Uechtritz.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 7. 18. Februar 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Zur Morphologie der Araceae.

Vorläufige Mittheilung

von

Dr. A. Engler.

(Schluss).

21. Stengel und Blätter der verschiedenen Araceengattungen zeigen erhebliche Verschiedenheiten in ihrem anatomischen Bau, welche auch bei nicht blühenden Pflanzen theils zur Bestimmung der Gattungen, theils zur Feststellung des Verwandtschaftskreises, in welchen diese Pflanzen gehören, sehr gut verwendet werden können. Für die einzelnen Gattungen ist der Verlauf der Nerven in den Blättern sehr charakteristisch und bereits von Schott hinreichend beachtet worden, während auf die anatomischen Verschiedenheiten bei einem Theil der Araceengattungen (etwa 20) zuerst Trécul und van Tieghem aufmerksam gemacht haben.

Schon bei der Untersuchung der Blattstellungs- und Sprossverhältnisse hatte sich mir ergeben, dass manche Gattungen, welche in dem lediglich auf den Bau der Blüthe gegründeten Araceensystem Schott's sehr entfernten Abtheilungen angehören, wie z. B. die Dracontioninae und Amorphophallinae eine innige Verwandtschaft zeigen; ich prüfte daher solche Gattungen mit Rücksicht auf ihre anatomische Beschaffenheit und fand vollkommene Uebereinstimmung. Da nun zudem die Blüthenverschiedenheiten, welche zwischen den Hauptabtheilungen Schott's, den Monoclines und den Diclines, sowie zwischen den Unterabtheilungen derselben bestehen, der Art sind, dass sie sich durch Abort oder Reduction einzelner Theile der Blüthen gebildet haben müssen, so wurde von mir der Versuch gemacht, die anatomische Beschaffenheit des Stengels und der Blätter als ersten Eintheilungsgrund zu verwerthen; auf diese Weise bekam ich bessere morphologische Reihen, als bei vornehmlicher Berücksichtigung des Blüthenbaues.

22. Da bei sehr nahe verwandten Gattungen der Blüthenbau ein verschiedener ist, so folgt daraus, dass derselbe in der Familie der Araceen variabler ist, während der anatomische Bau von grösserer Constanz ist. Daher wird die in erster Linie auf die anatomische Beschaffenheit gegründete Eintheilung der Araceen besser der natürlichen Entwickelung dieser Familie entsprechen.

Da kaum die Hälfte aller Araceengattungen in Cultur ist, so mussten auch bisweilen anatomische Untersuchungen an trockenem Material unternommen werden; für manche Gattungen konnte auch dies nicht geschehen und mussten daher andere Gründe für ihre systematische Stellung in Betracht gezogen werden.

23. Die Araceen zerfallen naturgemäss in folgende drei von mir unterschiedene Hauptabtheilungen:

a) Pothoideae (*Acorus, Heteropsis, Anthurium, Lasimorpha, Cyrtosperma, Lasia, Anaphyllum, Symplocarpus, Pothos, Pothoidium, Gymnostachys*) ohne hervorragende Eigenthümlichkeiten ihres Grundgewebes und ihrer Fibrovasalstränge.

b) Monsteroideae (*Anepsias, Spathiphyllum, Rhaphidophora, Rhodospatha, Atimeta, Monstera, Tornelia, Epipremnum, Scindapsus, Anadendron, Cuscuaria*), der vorigen Abtheilung nahestehend durch ihre Zwitterblüthen und meist zweizeilige Anordnung der Blätter, aber scharf charakterisirt

durch die im Grundgewebe überall zahlreich vorhandenen H-förmigen, sclerenchymatischen Schlauchzellen, welche bereits von *Rhaphidophora*, *Tornelia* und *Monstera* mehrfach beschrieben worden sind.

c) Aroideae, alle übrigen von Schott in den »Genera Aroidearum« unterschiedenen Gattungen, sowie auch die Pistieae und Lemneae einschliessend, eine Reihe von sehr vielen Gattungen, in der sich in seltener Weise ein Rückschritt von höher entwickelten Formen mit vollkommenen Blüthen zu niederen einfacheren Formen mit völlig reducirten Blüthen geltend macht. Diese Abtheilung ist anatomisch charakterisirt durch mehr oder minder entwickelte Milchsaftgefässe (die aber nur selten milchigen Saft enthalten) im Phloëm der Fibrovasalstränge, meist zu beiden Seiten des Stranges. Dieselben lassen sich auch noch bei *Pistia* nachweisen, während sie bei den Lemneae, so weit ich jetzt urtheilen kann, nicht mehr zur Entwickelung zu kommen scheinen.

24. Innerhalb der Hauptabtheilungen bestehen mehrere sehr natürliche Gruppen von Gattungen, die mit einander eng verbunden sind. Zum grossen Theil sind dieselben von Schott aufgestellt, der die Blüthencharactere in einer für seine Zeit meisterhaften Weise genau beschrieben und dargestellt, jedoch die vergleichende Methode nicht angewendet hat und daher nicht zur Erkenntniss der verwandtschaftlichen Beziehungen gelangt ist.

25. Einige Beispiele von morphologischen Reihen werden zeigen, in welcher Weise die Araceenblüthen reducirt werden können.

In der Abtheilung der Monsteroideae, deren Gattungen im Bau ihrer vegetativen Organe grosse Uebereinstimmung zeigen, haben wir die Gattung *Spathiphyllum*, deren Blüthen einer gewöhnlichen Monocotyledonenblüthe mit drei 2—mehreiigen Carpellen entsprechen; bei den übrigen Gattungen ist das Perigon geschwunden; unter diesen zeichnet sich *Anepsias* durch Blüthen aus, in denen die Zahl der mehreiigen Carpelle zwischen 2 und 6 variirt, d. h. wie auch bei den anderen Araceen, kann ein 2- oder 3gliedriger Carpellarkreis oder auch zwei 2- bis 3gliedrige oder ein 2- und ein 3gliedriger Kreis auftreten; bei den Gattungen *Rhaphidophora*, *Rhodospatha*, *Atimeta*, *Monstera*, *Tornelia* sind die Blüthen in der Regel 2gliedrig nach der Formel $A2+2$, $\widehat{G2}$; während bei den drei ersten Gattungen die Carpelle noch wie bei *Anepsias* vieleiig sind, sind sie bei den beiden letzten zweieiig. In den Gattungen *Epipremnum* (äusserlich von *Rhaphidophora* nicht zu unterscheiden), *Scindapsus*, *Anadendron* und *Cuscuaria* kommt in der That nur ein Carpell zur Entwickelung; dasselbe ist bei *Epipremnum* wie bei *Rhaphidophora* vieleiig, bei der anderen Gattung ist die Zahl der Eichen aber auf eines reducirt, welches nun das Centrum der Ovarialhöhle einnimmt und dessen Funiculus äusserlich (anatomisch ist er noch zu prüfen) als Fortsetzung der Blüthenaxe erscheint. Bei *Rhodospatha* und *Scindapsus* sind die Eichen amphitrop, bei den anderen anatrop mit längerem oder kürzerem Funiculus. Die Samen von *Monstera, Scindapsus* und *Anadendron* besitzen gar kein Eiweiss, die Samen von *Rhodospatha* spärliches Eiweiss, diejenigen von *Rhaphidophora* und *Spathiphyllum* reichliches Eiweiss. Daraus geht zur Genüge hervor, von wie geringem Werth in der Familie der Araceae und sicher auch in vielen anderen natürlichen Familien Merkmale sind, auf welche sonst bei Aufstellung von Familiencharacteren so grosser Werth gelegt wird.

Ein anderes Beispiel ist die Gruppe der *Lasieae*, zur Abtheilung der Pothoideae gehörig, mit der Blüthenformel $P2+2, A2+2, G1$, wozu noch zu bemerken ist, dass die Bauchnaht des einen Carpells immer nach oben gerichtet ist. Von den hierher gehörigen Gattungen hat *Lasimorpha* mehrere Eichen, *Cyrtosperma* zwei basale, *Anaphyllum* ein in der Mitte der Bauchnaht stehendes und *Lasia* ein im oberen Theile der Höhlung befestigtes Eichen. *Lasimorpha* repräsentirt also den Typus, von dem sich die anderen Gattungen ableiten lassen.

Ein drittes lehrreiches Beispiel für die Reduction der Blüthen gewährt eine Gruppe der *Aroideae*, die ich als Amorphophallinae bezeichne und welche die Dracontioninae, Asterostigmatinae, Pythonieae und Hydrosmeae des Schott'schen Systems umfasst; im Ganzen etwa 20 Gattungen, deren vegetatives Verhalten mit dem von *Amorphophallus* bekannten im Wesentlichen übereinstimmt und welche alle in ihren Carpellen ein einziges oder zwei anatrope Eichen besitzen. In anderer Beziehung aber zeigen die Blüthen erhebliche Verschiedenheiten.

Bei den Gattungen der Dracontieae, *Dracontium, Echidnium, Ophione* und *Godwinia* ist ein

Perigon vorhanden; die Formel für die Blüthen von *Ophione* lautet $P2+2, A2+2, G\overset{\frown}{\underset{\smile}{2+\tfrac{2}{3}}}$, bei *Dracontium* sind nur zwei Carpelle vorhanden und bei *Echidnium* ist nur noch eines entwickelt, das jedoch ausnahmsweise zwei basal stehende Eichen trägt. Bei den *Asterostigmeae* sind die Blüthen eingeschlechtlich und perigonlos geworden, aber die Rudimente der abortirten Staubblätter sind an den weiblichen Blüthen noch deutlich wahrnehmbar und bei den männlichen Blüthen schliessen die unter einander verwachsenen Staubblätter das Rudiment des Gynöceums ein; *Taccarum* und *Asterostigma* entsprechen der Gattung *Ophione*, *Mangonia* der Gattung *Dracontium*, nur mit dem Unterschied, dass bei letzterer der eine noch vorhandene Carpellarquirl dreigliedrig ist. Bei den Pythonieae fehlen auch die Rudimente der abortirten Blüthentheile, während die vorhandenen in ihrer Stellung den Staubblättern und Fruchtblättern der Dracontieae entsprechen. In der Gattung *Synantherias* sind die Staubblätter der beiden Staubblattkreise mit einander verwachsen; das Andröceum umschliesst eine Lücke, in der sich das Gynöceum befinden sollte; das Gynöceum der weiblichen Blüthen entspricht dem von *Dracontium*. Da bei den Dracontieae die Blüthen eine dichte Aehre bilden, die eingeschlechtlichen Blüthen der Asterostigmeae und Pythonieae durch Abort einzelner Kreise der oberen oder unteren Blüthen entstanden sind, so müssen die zwischen dem männlichen und weiblichen Theil der Blüthenstände befindlichen, von Schott »Organa neutra« genannten Gebilde ebenfalls als Blüthenrudimente angesehen werden. Von den übrigen Gattungen der *Pythonieae* zeigen namentlich die weiblichen Blüthen von *Plesmonium*, *Rhaphiophallus*, *Brachyspatha* und *Amorphophallus* Uebereinstimmung mit *Dracontium*, während in der männlichen Inflorescenz von *Allopythion*, *Pythonium*, *Brachyspatha* und *Conophallus* die Staubblätter noch häufig so gelagert sind, dass man nackte Blüthen mit zwei oder einem Staubblattkreis annehmen kann. Wie aber in den Gattungen *Allopythion*, *Pythonium*, *Conophallus* und der Gruppe der *Hydrosmeae* das Gynöceum analog demjenigen von *Echidnium* auf ein einziges Fruchtblatt reducirt ist, so scheint auch in den männlichen Blüthen einzelner Pythonieae und Hydrosmeae eine Reduction auf ein einziges Staubblatt eingetreten zu sein, welches dann in die Verlängerung der kümmerlich entwickelten Blüthenaxe fällt. Wo die Staubblätter dicht gedrängt stehen, lässt sich das freilich nicht sicher nachweisen; jedoch finden sich bei anderen Gattungen der Aroideae einmännige Blüthen, so bei *Theriophonum*, *Cyllenium* und *Arisarum*, die ganz entschieden durch Reduction vollständigerer Blüthen entstanden sind und deren kurzes Filament in die Verlängerung der Blüthenaxe fällt. Aehnliche Verwandtschaftsreihen, die hier nicht ausführlicher geschildert werden können, bilden die Gattungen *Philodendron*, *Anubias*, *Acontias*, *Philonotion*; ferner *Colocasia*, *Leucocasia*, *Ariopsis*, *Remusatia*, *Gonatanthus* und *Alocasia*; *Xanthosoma*, *Caladium*, *Syngonium*, *Montrichardia*, *Cercestis* und *Nephthytis*; *Homalonema*, *Apatemone*, *Bucephalandra*, *Schismatoglottis*, *Chamaecladon*, *Aglaodorum* und *Aglaonema*; immer kann man im Gynöceum den Rückschritt von zwei Kreisen vieleiiger Carpelle zu einem einzigen eineiigen Carpell nachweisen. Was die zahlreichen europäischen und asiatischen Aroideae mit orthotropen Eichen betrifft, so findet sich auch für sie eine Gattung mit deutlichen Spuren der Zwitterblüthigkeit und gleichartiger Entwickelung der vegetativen Organe; dies ist *Spathicarpa*; von den zahlreichen an diese sich anschliessenden Gattungen hat nur *Dracunculus* zwei Carpelle, alle anderen nur eines, meistens mit mehreren Eichen; nur *Typhonium* und *Pinellia* haben so wie *Spathicarpa* ein centrales orthotropes Eichen. Auch *Lagenandra*, *Ambrosinia*, *Cryptocoryne* und *Pistia* besitzen weibliche Blüthen mit einem vieleiigen Carpell und *Ambrosinia* und *Pistia* zeigen noch die Uebereinstimmung, dass sie nur eine einzige weibliche Blüthe besitzen. Dies ist auch bei den Lemneae der Fall. Während bei *Spathicarpa* die männlichen Blüthen zwei Staubblattkreise und das Rudiment des Gynöceums aufweisen, ist bei einzelnen der verwandten Gattungen nur noch die Spur eines oder seltener zweier Staubblattkreise zu erkennen, so bei *Dracunculus*, *Helicodiceros* und *Arum*, bei anderen kann man nicht entscheiden, wie viel Staubblätter zu einer Blüthe gehören; bei *Theriophonum*, *Cyllenium*, *Arisaema* und den Lemneae aber sind die Blüthen einmännig. *Pistia* zeigt zweimännige Blüthen mit verwachsenen Staubblättern. Im Allgemeinen lässt sich über den Blüthenstand und die Blüthen der Araceen Folgendes aufstellen.

26. Die Inflorescenzen der Araceae sind

immer Aehren (mit häufig verdickter Axe), an denen die Blüthen spiralig, meist in ununterbrochener Reihe, seltener von einander durch regelmässige Zwischenräume getrennt (*Pothos reflexa*), angeordnet sind. Aeusserst selten bilden mehrere Blüthen einen Quirl (die weiblichen Blüthen von *Cryptocoryne* und die männlichen von *Pistia*). Trägt die Aehre nur Zwitterblüthen, so ist dieselbe meist ununterbrochen von der Basis bis zur Spitze mit denselben bedeckt; sobald aber einzelne Theile der Blüthen abortiren und sich eine männliche und weibliche Inflorescenz ausbildet, pflegt zwischen beiden eine Lücke zu entstehen, die entweder von Staubblatt- oder Fruchtblattrudimenten eingenommen ist. Häufig entwickelt das obere Ende der Aehre gar keine Blüthen, sondern stellt einen eigenthümlich gefärbten Anhang der Inflorescenz dar, an dem man jedoch bisweilen (bei *Alocasia metallica*) Spuren von Blüthenanlagen, die aber nicht über die Oberfläche hervortreten, nachweisen kann.

27. Die Blüthen der Araceae sind immer vorblattlos und ihre Axe ist immer äusserst wenig entwickelt, so dass sie allemal an der Aehrenaxe sitzen; Tragblatt und Vorblätter fehlen stets, doch ist die Lage der Blüthentheile immer so, als ob ein Tragblatt vorhanden wäre, d. h. bei zweigliedrigen Blüthen stehen die ersten beiden Perigonblätter lateral und bei dreigliedrigen Blüthen das unpaare Perigonblatt oben; die übrigen Quirle schliessen sich in regelmässiger Alternanz an; wenn Perigonkreise oder Staminalkreise nicht zur Entwickelung gelangen, so behalten die vorhandenen ihre ursprüngliche Lage. Wenn von den zwei Carpellarkreisen nur ein Fruchtblatt zur Entwickelung gelangt, so ist es in der Regel ein solches, dessen Bauchnaht nach oben gerichtet ist; in selteneren Fällen (bei *Lasimorpha*) kommt eines der lateral stehenden Fruchtblätter zur Entwickelung. Entwickelt sich in Blüthenständen mit nackten Blüthen nur eine einzige weibliche Blüthe, die aus einem Fruchtblatt besteht, dann steht dasselbe dem Hüllblatt (der Spatha) gegenüber (*Ambrosinia*, *Pistia*, *Lemna*, *Spirodela*).

28. Diejenigen Blüthen, welche als die vollkommensten anzusehen sind, entsprechen der Formel $P\frac{2}{3}+\frac{2}{3}$, $A\frac{2}{3}+\frac{2}{3}$, $G\overbrace{\underbrace{\frac{2}{3}+\frac{2}{3}}}$; sie finden sich vorzugsweise unter den *Monsteroideae*, aber auch unter den *Aroideae*. Selten kommt ein dritter Staminalkreis vor, wie bei *Godwinia*.

29. Die Reduction der Blüthen besteht *a*) im Abort des Perigons, *b*) in der Verkümmerung der Staubblätter oder Fruchtblätter, *c*) in dem Abort eines Staubblatt- oder Fruchtblattkreises, *d*) in der Entwickelung nur eines Staubblattes oder Fruchtblattes. Die grosse Mehrzahl der Gattungen mit reducirten Blüthen gehört den Aroideae an.

30. Sehr verbreitet sind vollständige Verwachsungen der Staubblätter einer männlichen Blüthe, und stets verwachsen die sämmtlichen Fruchtblätter einer zwittrigen oder weiblichen Blüthe.

31. In den einmännigen Blüthen erscheint häufig die Anthere und in einweibigen Blüthen mit einem anatropen oder orthotropen Eichen der mehr oder weniger entwickelte Funiculus desselben oder das Eichen selbst als Fortsetzung der kurzen Blüthenaxe; der Verfolg der verwandten Formen zeigt aber auf das Zweifelloseste, dass auch in diesem Falle das Eichen ein Theil des Fruchtblattes sein muss (*Spathicarpa*, *Pinellia*, *Biarum*, *Leptopetion*, *Anchomanes*, *Hydrosme*, *Aglaonema*, *Scindapsus* etc.).

32. Wenn mehrere Fruchtblätter mit einander verwachsen, so erfolgt die Verwachsung in denselben Verwandtschaftsreihen bald so, dass die Placenten parietal werden (*Ariopsis*, *Colocasia*, *Xanthosoma* etc.), bald so, dass sie axil werden (*Philodendron*); auch kann die Verwachsung der der Blüthenaxe zugewandten Fruchtblatttheile nur an der Basis stattfinden und dann entstehen basale Placenten (z. B. *Gonatanthus*, *Calla*); endlich finden sich auch Fälle, wo die axile Placenta nur an ihrer Basis und an der Spitze mit den Fruchtblättern zusammenhängt (*Anubias*). Dann könnten diejenigen, welche die Placenten als Gebilde verschiedenen morphologischen Werthes nicht als Theile der Fruchtblätter anzusehen belieben, mit Leichtigkeit eine Durchwachsung der Axe annehmen, welche ihre Eichen unter dem Schutze der Fruchtblätter, die aber dann keine wären, entwickeln. Der Vergleich mit verwandten Formen zeigt zur Genüge, dass auch solche Placenten zu den Fruchtblättern gehören müssen, mag ihr Zusammenhang an der Basis auch nur durch eine sehr dünne Zellschicht vermittelt sein. Ein solcher Zusammenhang zwischen Placenten und Fruchtblatt besteht meiner Meinung nach auch bei *Parnassia*, wo die Placenten sich von den zugehörigen Fruchtblättern gesondert entwickeln. Dass der vordere Theil

und der hintere eines Blattes eine selbstständige Entwickelung nehmen können, zeigen auch die Antheren der *Asclepiadeae*, die ich in meiner letzten Arbeit über die Anthere besprochen habe. Ebenso wenig ist eine selbstständige Entwickelung der Fruchtblattränder und des Fruchtblattrückens etwas Auffallendes.

Untersuchungen über Wachsthum.

Von

J. Reinke.

Hierzu Tafel II und III.

(Fortsetzung.)

Allein alle subtileren Verhältnisse, ein tieferer Einblick in den Zusammenhang der Erscheinungen und besonders die Sicherheit in der Beurtheilung derselben werden erst erschlossen und gewonnen durch Apparate, deren Empfindlichkeit und Genauigkeit das höchste wünschenswerthe und überhaupt erreichbare Maass besitzen. So ist die Geschichte des Mikroskops ein Maassstab für unsere allmählich sich vervollkommnende Kenntniss der Structur sowohl der Organismen als auch der Mineralien.

Es erschien mir daher als Vorbedingung für alle ferneren Wachsthumsbeobachtungen nothwendig, Messapparate zu construiren, welche ihrem Principe nach vorurtheilsfrei eine stärkere Vergrösserung als die bisher angewandte mit möglichster Genauigkeit der Ablesung verbinden und hinsichtlich ihrer Ausführung den vollkommensten Leistungen der heutigen Technik sich anreihen.

Es könnte hier von vorn herein der Einwand erhoben werden, dass feinere und exact gearbeitete Messapparate deshalb doch nicht zum Ziel führen würden, weil in der Beschaffenheit einer wachsenden Pflanze zu viele Quellen der Ungenauigkeit liegen; allein wenn aus der Pflanze selbst sich Ungenauigkeiten entwickeln, so ist das noch kein Grund, sich nun auch mit ungenauen Apparaten zu begnügen, wodurch die ersteren Fehler multiplicirt würden, und andererseits ist es eine Hauptaufgabe des Experimentators, solche Pflanzen zu wählen, bei denen derartige Störungen sich auf ein Minimum herabdrücken lassen.

Beim Entwurf der Messapparate, deren ich mich bei meinen Untersuchungen bediene, und die sogleich beschrieben werden sollen, liess ich mich von dem Wunsche leiten, dieselben nicht nur zur Bestimmung des Längen-, sondern auch des Dickenwachsthums, und überhaupt zu möglichst vielen pflanzenphysiologischen Messungen benutzen zu können, um ihnen dadurch eine ausgedehnte Anwendung im Laboratorium zu sichern.

Nach langer Ueberlegung und vielen Versuchen gelangte ich zu der Ueberzeugung, dass der einzige bequeme und doch hinlänglich sichere Weg darin besteht, wie es auch von Millardet und Sachs geschehen, ein sich verlängerndes Internodium durch einen mittelst Gewicht gespannten dünnen Faden auf den Messapparat einwirken zu lassen; ich habe diese Methode daher für meine Apparate, deren ich drei verschiedene besitze, festgehalten. Zwei dieser Apparate benutzen zur Vergrösserung das Princip des ungleicharmigen Hebels, einer das Mikroskop.

Der erste dieser Apparate ist der am wenigsten fein gearbeitete und gewährt auch die geringste Vergrösserung. Dennoch gestattet er sehr bequem, das Längenwachsthum einer Pflanze von $1/4$ zu $1/4$ Stunde zu messen und einen Zuwachs von 0,01 Mm. bei einiger Uebung abzulesen. Der Apparat, auf der Tafel II unter Fig. 1 dargestellt, besitzt ein Eisenstativ mit schwerem Fuss und einer 52 Centim. hohen, 7 Mm. dicken eisernen Säule, an der mittelst Schraube *r* ein eiserner Kloben *h* beliebig verstellbar ist. Dieser Kloben besitzt ein dreieckiges Loch, durch welches ein 14 Centim. langer, 6 Mm. dicker cylindrischer Stahlbalken *AB* horizontal hindurchgesteckt, sich mittelst Schraube *s* fixiren lässt. Dieser horizontale Balken trägt an einer nach unten geöffneten Gabel, deren einer Ast *AC* auf der Zeichnung sichtbar, eine nach dem Princip des Wellrades construirte Kreisscheibe, die, genau äquilibrirt, mittelst dünner Stahlaxen in einem V-förmig ausgefeilten Stahllager (oberhalb *C*) ungemein leicht beweglich ruht. Diese Kreisscheibe misst 10 Centim. im Durchmesser, sie besteht aus dünnem ebenen Messingblech und besitzt am Rande eine genau ausgeführte Theilung in 360 Grad.

Zu beiden Seiten der Scheibe sind um die Axe derselben dicht anschliessend je zwei Rollen von Elfenbein R und R_1 befestigt, von denen nur die vordere R sichtbar ist. Sie halten nur 1 Centim. Durchmesser, bei welcher Grösse eine exacte Centrirung, auf die es ja am meisten ankommt, noch sehr wohl möglich ist; natürlich sind die Rollen auch mit der Kreisscheibe genau centrirt. Die Rinne ist mit der grössten Sorgfalt in den

Rand derselben eingedreht, so dass Prüfungen bei einer vollständigen Umdrehung um die Stahlaxe nicht die geringste Centrirungsabweichung fanden. Unmittelbar am Rande der Rolle R_1 trägt die Kreisscheibe eine feine Durchbohrung; in dieser wird mittelst eines Holzstückchen und Klebwachs der die Pflanze mit dem Apparat verbindende Faden PQ befestigt; diese Befestigung ist vollständig ausreichend. An der auf der anderen, sichtbaren Seite der Scheibe befindlichen Rolle, auf deren Genauigkeit es weniger ankommt, wird ebenfalls ein Faden xy befestigt, der an seinem unteren Ende ein Häkchen trägt, an welches man ein beliebiges Gewicht hängen kann. Diese Rolle R und Faden xy dienen blos dazu, die Welle zu drehen; man windet den Faden xy auf, hängt ein Gewicht daran, und dieses spannt erstens den an der Pflanze befestigten Faden PQ und sinkt zweitens in dem Maasse nach unten, als durch Streckung der Pflanze der Faden PQ sich emporschiebt und demgemäss auf die Rolle R_1 aufwickelt. Man hat nur bei der Einstellung, die durch Verschiebung des ganzen Apparates mittelst Schraube r an der Stativsäule erfolgt, darauf zu sehen, dass der Faden PQ an seiner Rolle auf der entgegengesetzten Seite sich anlegt, als wo der Faden xy an der seinigen herabhängt. Indem also die Pflanze wächst, dreht sich die ganze Welle, und man liest diese Drehung mittelst eines feststehenden Index ab.

Der Index ist an einem Horizontalarm der Gabel, EF*), befestigt; dieser trägt bei F eine federnde Hülse, in der verschiebbar ein kleiner Messingtubus steckt, der der Kreistheilung zugekehrt, keilförmig abgeschnitten ist und ein den Strichen der Bogengrade parallel einzustellendes, straff gespanntes Menschenhaar trägt. Vorn im Tubus befindet sich eine etwa vier Mal vergrössernde Loupe.

Es ist ja klar, dass durch die Verlängerung der Pflanze eine entsprechende Verschiebung der Gradeintheilung am feststehenden Index bewirkt wird, der (durch Schätzung) eine Ablesung von 0,1 Grad sehr gut erlaubt. Da nun die Rolle, auf der der Faden PQ sich aufwickelt, 1 Centim., die Messingscheibe 10 Centim. Durchmesser hat, so ist der vergrössernde Quotient = 10, und da die Grade etwas kleiner als 1 Mm., so liest man Einheiten ab, die etwas kleiner sind als 0,01 Mm.

Hat die Welle ihre Drehung fast vollendet, so braucht man den ganzen Apparat nur an der Stativsäule emporzurücken; der zur Pflanze gehörige Faden PQ wickelt sich dann wieder ab, der das Gewicht tragende Faden xy wickelt sich auf seiner Rolle entsprechend wieder auf, um durch das Weiterwachsen wieder herabzusinken.

Eine besondere Bequemlichkeit gewährt die offene Einlage der Axe des Wellrades, indem sie gestattet, jeden Augenblick die ganze Welle aus ihrem V-förmigen Lager herauszuheben. — Abgesehen davon, dass dieser Apparat die principiellen Ausstellungen, welche oben an dem von Sachs benutzten gemacht wurden, vermeidet, ist er auch compendiöser als dieser und leichter transportabel. Das bequeme Auseinandernehmen und Zusammensetzen gestattet ihn in einem kleinen flachen Kästchen fest zu verpacken.

Der Apparat wurde hier in Göttingen vom Universitätsmechanikus Apel ausgeführt. Allein trotz seiner Vorzüge erfüllt er nicht alle die oben gestellten Anforderungen, indem seine nur 10malige Vergrösserung der Zuwachse (abgesehen von der Loupe des Index) noch nicht für alle Fälle ausreicht. Dazu schien mir ein mindestens 100mal vergrösserndes Instrument erforderlich, wo man dann 0,01 Mm. nach Theilstrichen, 0,001 Mm. nach Schätzung bestimmen kann. Solches Instrument gewährt den doppelten Vortheil, in ganz kurzen Intervallen — z. B. Minuten — ablesen zu können und durch die controlirbare Exactheit in der Angabe minimaler Längendifferenzen auch für die Genauigkeit der Ablesungen in längeren Intervallen Garantie zu bieten. Ich beschloss, zu solchem Apparat die Vergrösserung des Mikroskops zu benutzen, und wurde derselbe von Herrn E. Zeiss in Jena angefertigt, ein Meisterstück aus dieser den Botanikern rühmlichst bekannten Werkstatt.

Das Instrument (Tafel II. Fig. 2) besteht aus einem horizontalen Mikroskop-Tubus, der auf einer starken dreifüssigen Säule von Messing CD ruht, und zwar ist diese Säule in der starken Hülse DE vertical verschiebbar bis zur Höhe von 32 Centim. über der Tischplatte und wird durch die Schraube S fixirt. Unterhalb des Tubus befindet sich der doppelt-knieförmige eiserne Arm FGH, dem zwei feine Stahlspitzen eingesenkt sind, die als Lager für die Axe der Rolle R dienen. Diese Rolle R ist eine genau centrirte Kreisscheibe von Glas, in deren Rand eine matte (also rauhe) Rinne eingeschliffen; sie ist vollkom-

*) Der Buchstabe F ist durch Versehen aus der Fig. 2 weggelassen.

men äquilibrirt und äusserst beweglich zwischen den feinen Stahlspitzen, die demnach ohne Bedenken eine Belastung der Rolle bis zu 50 bis 80 Grm. vertragen.

Unter der Peripherie der Scheibe *R*, die 6 Centim. im Durchmesser hält, sind mittelst Theilmaschine und Diamant 10 Centim. in halben Millimetern aufgetragen und jeder ganze Millimeter ist beziffert. Jede der hundert Ziffern erscheint dem unbewaffneten Auge als ein Pünktchen. Der Arm *IK* trägt den Hohlspiegel *L*, durch welchen man in der bekannten Weise das Gesichtsfeld des horizontalen, etwa 100malvergrössernden Mikroskops erhält. Der Tubus *AB* sammt seinem Objectivsystem sind unverrückbar befestigt, um den einmal durch genaue Justirung fixirten Abstand von der Rolle *R* nicht zu verändern; dagegen ist das Ocular durch Verschiebung in der Hülse für jedes Auge einstellbar. Im Innern des Tubus befindet sich eine Mikrometer-Scala, die 0,5 Mm. in 50 Theile getheilt zeigt. Dieselbe nimmt die Mitte des Gesichtsfeldes ein und ist so justirt, dass immer zwei auf einander folgende Theilstriche der Rolle genau mit Strich 0 und 50 dieser Scala zusammenfallen. Es ist einleuchtend, dass man immer eine Ziffer der Rolle *R* im Gesichtsfeld des Mikroskops erblickt und entweder den über diesen oder den $^1/_2$ Mm. Theilstrich die Scala als Index durchwandern sieht. Bei der Ablesung werden die ganzen Millimeter durch die Bezifferung der Scheibe gegeben, die Hundertel direct durch die Scala, und ist bei einiger Uebung die Schätzung bis auf 0,001 Mm. genau.

Die Rolle wird nun durch die wachsende Pflanze in Bewegung versetzt, indem man den Faden einfach über die Rinne derselben hinüberleitet und durch ein bei *Q* angehängtes Gewichtchen hinreichend spannt; die Reibung des Fadens ist dann, wie sorgfältige Versuche ergaben, vollständig genügend, die Rolle zu drehen, auch bei dem glattesten Faden findet kein Gleiten statt, wenn man nur ein ausreichendes Gewicht in Anwendung bringt. Es würde ja auch hier nichts leichter sein, als zwei Fäden zu nehmen, den einen an der Pflanze, den anderen mit dem Gewicht beschwert und beide so an der Rolle zu befestigen, dass, während der eine sich abwickelt, der andere sich aufwickelt. Allein weil dies nicht nöthig ist und die Drehung der Rolle ganz genau der Verlängerung des über sie hinweglaufenden Fadens entspricht, so habe ich stets dies letztere Verfahren als das viel bequemere angewandt. Sind die 10 Centim. der Rolle durchlaufen, so braucht man diese nur bei leichter Hebung des Gewichts bis auf einen ihrer ersten Theilstriche zurückzudrehen; ist das Gewicht bis auf die Tischplatte hinabgesunken, so verlängert man das Stativ durch Hebung der Säule *CE*. Man sieht, es lässt sich mit dem Apparat bequem eine Verlängerung um 50 Centim. beobachten.

Man würde die Vergrösserung auch dieses Instrumentes unschwer steigern können; man könnte ein stärker vergrösserndes Objectivsystem wählen. Allein dies würde zu manchen Unzuträglichkeiten führen, ohne hinreichenden Vortheil zu gewähren. Oder man könnte den Faden, wie bei dem zuerst beschriebenen Apparat, auf eine nur 1 Centim. im Durchmesser haltende, an der grossen Scheibe befestigte Rolle wirken lassen; aber auch dies habe ich unterlassen, weil damit viele Bequemlichkeiten fortfallen würden, vor allen Dingen der Vorzug der Einfachheit, und der Gewinn dadurch ein illusorischer würde.

Bei alledem war es mir wünschenswerth, einen Apparat zu besitzen, der bei gleicher Exactheit wie der letztbeschriebene, doch noch stärker vergrösserte. Ich kehrte deswegen zum Princip des ungleicharmigen Hebels zurück und benutzte die Methode, welche gegenwärtig in der Physik bei fast allen feineren Messungen angewandt wird; die geniale Methode, wo der lange Hebelarm durch einen Lichtstrahl ersetzt ist, die Spiegelablesung*). Freilich galt es, die Methode veränderten Umständen anzupassen und den Apparat so einzurichten, dass man mit demselben eine vergleichende Messung zweier auf eine gemeinsame Axe centrirter Bogen bewerkstelligen konnte.

Der Apparat wurde in dem berühmten Institut des Herrn Dr. Meyerstein hierselbst gearbeitet, zu dessen Specialität gerade derartige Instrumente gehören, und bürgte schon die Officin für die in der That vorzüglichen Leistungen desselben. Die Construction desselben ist folgende. Auf einem festen Piedestal befindet sich (vergl. Fig. 3 *A*) ein eisernes Stativ mit schwerem Dreifuss und 30 Centim. hoher Säule *AB*; diese Säule trägt einen 20 Centim. langen, rechtwinklig anschliessenden Stahlarm *BC* unverrückbar befestigt; an diesem durch die bewegliche Hülse *h* verstellbar

*) Vergl. Mousson, Physik II. p. 289 und Kohlrausch, Leitfaden der praktischen Physik, p. 113 ff.

die Gabel, die für besondere Zwecke sich um die Verticalaxe *hi* drehen lässt. Die Aeste dieser Gabel tragen an ihrem unteren Ende die konischen Lager *F* und *G* für die Spitzen der horizontalen, etwas über 1 Mm. starken, 40 Mm. langen Stahlaxe *FG*; der Lagerkopf *F* kann durch die mit Gegenmutter versehene Schraube *K* angezogen werden, wodurch sich der Grad der Beweglichkeit der Stahlaxe *FG* reguliren lässt. Diese Axe trägt den Spiegel *M* aus planparallel geschliffenem Glase, der durch ein auf der anderen Seite der Axe befindliches ähnlich gestaltetes Metallplättchen äquilibrirt wird, und ausserdem die Rolle *L*, welche, aus Messing gearbeitet, 1 Centim. im Durchmesser hält, und in deren Rand keine einfache Rinne, sondern ein vollständiger Schraubengang eingeschnitten ist. Leitet man den Faden *PQ* um diesen herum, so ist an kein Gleiten desselben zu denken; allein ich überzeugte mich bald, dass schon bei mässigem Gewicht ein einfaches Ueberleiten des Fadens über die Rolle genügt, um eine vollkommene Drehung der Rolle herbeizuführen. Man kann sich dann leicht überzeugen, wenn man den Punkt *P* des Fadens am Tisch befestigt, durch Ziehen daran das Gewicht *Q* um etwa 1 Centim. darüber emporzieht und wieder fallen lässt; der Spiegel macht die Drehung mit, und stimmen der vor- und nachher abgelesene Stand der Scala um Bruchtheile von 0,01 Mm. überein.

Die Ablesung des Drehungswinkels oder Bogens geschieht mittels des auf einem anderen Tische zu placirenden Fernrohres (Fig. 3 *B*). Dasselbe ruht auf einem Metallstativ *NO* von 20 Centim. Höhe, das sich durch Auszug der Stahlsäule *NR* noch um fast 30 Centim. erhöhen lässt. Der Tubus des Rohres *ST* ist bei *R* in einem Charnier leicht in eine Verticalebene zu neigen. An der Säule *RN* befindet sich ein horizontaler, durch die Hülse *U* verstellbarer Messingarm *RW* von 14 Centim. Länge, der in der Klammer *X* die durch Schrauben zu fixirende hölzerne Scala *YZ* trägt. Während die Physiker eine gerade Scala anzuwenden pflegen, habe ich mich gewöhnlich einer Bogenscala bedient. Dem Princip nach ist unbedingt die gerade Scala genauer und wäre demnach vorzuziehen; allein man liest dann immer nur die Tangenten der Drehungswinkel ab und hat aus diesen erst die Bogen zu berechnen, was sich allerdings durch eine Tabelle sehr erleichtern lässt. Bei der Bogenscala hat man dagegen gar keine Correction durch Rechnung nöthig, sie ist also auf jeden Fall die bequemere. Die Bedenken, welche bei derselben berücksichtigt werden müssen, sind die, dass es nicht ganz leicht ist, einen mathematisch genauen Bogen mit einem so grossen Radius, wie er hier erforderlich, zu construiren, und dass es noch schwerer ist, denselben mathematisch genau auf die Axe des Spiegels zu centriren, während die optische Axe des Fernrohres normal zur Tangente des Halbirungspunktes der Scala steht. Allein praktisch sind diese Schwierigkeiten verschwindend klein.

(Fortsetzung folgt.)

Neue Litteratur.

Hanstein, J., Uebersicht des natürlichen Pflanzensystems. Als Manuscript zum Vorlesungsgebrauch entworfen. Bonn, A. Henry 1876.

Flora 1876. Nr. 1. — Hugo de Vries, Ueber Wundholz (mit 3 Tafeln). — Sachs, Was heisst rudimentär?

Morren, Éd., Note sur le *Drosera binata Lab.*, sa structure et ses procédés insecticides. — Bruxelles, F. Hayez 1875. Avec IV planches. — Extr. Bull. Acad. roy. de Belg. II. Sér. t. XL. n. 11. Nov. 1875.

Mc Nab, W. Ramsay, Experiments on the Movements of Water in Plants. Part II. — Transact. R. Irish Acad. Vol. XXV. p. 567—579.

Id., Remarks on the structure of the Leaves of certain Coniferae. With plate. Dublin 1875. — Extr. Proceed. Roy. Irish Acad. II. Ser. Vol. II. July 1875.

Comptes rendus 1876. T. LXXXII. Nr. 3. (17. Jan.) — A. Müntz, Transformations du sucre de canne dans les sucres bruts et dans la canne à sucre.

Schriften der phys.-ökon. Gesellschaft zu Königsberg. XIV. Jahrg. 1873. II. Abth. Enth. Bot.:

Caspary, Weidenbäume durch einen Erdrutsch zerrissen. Mit Taf.

Id., Eine Ustruka (*Brassica Napus L.*) mit Laubsprossen auf knolligem Wurzelausschlag. Mit Abb.

Id., Eine Apfeldolde mit 5 Früchten. Mit Abb.

Id., Eine vierköpfige Runkelrübe (*Beta vulgaris*). Mit Abb.

Id., Ueber Schlangenfichten und Pyramideneichen. Mit Abb.

— — **XV. Jahrg. 1874.** — Enth.:

Caspary, Ueber Blüthensprosse auf Blättern. Mit Abb.

Id., *Merismopoedium Reitenbachii n. sp.* Mit Abb.

Id., Die Krummfichte, eine markkranke Form (*Picea excelsa Lk. forma aegra myelophthora*). Mit Abb.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 8. 25. Februar 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: J. Reinke, Untersuchungen über Wachsthum. (Forts.) — **Angekündigte Litteratur. — Neue Litteratur.**

Untersuchungen über Wachsthum.

Von

J. Reinke.

Hierzu Tafel II und III.

(Fortsetzung.)

Meine Scala ist so genau für den Radius 180 Centim. ausgeschnitten, dass ich keine Abweichung zu finden vermochte und auch die Centrirung lässt sich auf wenige Millimeter genau ausführen, so dass der Fehler für die Beobachtungen verschwindend klein wird. Es kommt nur darauf an, dass nach bewerkstelligter Messung der Distanzen die Stative für die Zeit der Beobachtung unverändert bleiben; ich controlire dies dadurch, dass ich die Stellen ihrer Füsse auf dem Tische durch Umziehen mit einem Bleistift bezeichne und ebenso die Stellen der Tischfüsse auf dem Fussboden. Die Messung der Distanz von Spiegel und Scala führe ich aus mittelst eines dicken, geraden Stabes von Tannenholz, der genau 180 Centim. misst, während die Axe des Fernrohrs horizontal, die Tangente der Scala vertical steht und der Tangirungspunkt die gleiche Höhe über dem Fussboden besitzt wie die Axe des Spiegels; die genaue Justirung der Scala erfolgt durch Lösung und Bezeichnen der beiden Schrauben in der Klammer x. Die Einstellung ist bei einer geraden Scala natürlich leichter. Die Scala ist ein auf den hölzernen Bogen geklebter Papierstreif von 100 Millimetern mit verkehrter Bezifferung.

Um ablesen zu können, hat man natürlich erst das Fadenkreuz im Ocular scharf auf sein Auge und dann das Fernrohr genau auf die im Spiegel sichtbare Scala einzustellen; der Horizontalstrich des Fadenkreuzes, welcher auf die Mitte des Spiegels einsteht, muss bei derselben Accommodation des Auges ebenso scharf erscheinen wie die Theilstriche der Scala, sonst ist es schwer, die Parallaxe zu vermeiden. Während man den durch das Gewicht gespannten Faden über die Rolle führt, gibt man dieser eine Stellung, dass einer der untersten Theilstriche der Scala im Gesichtsfelde des Fernrohrs erscheint. Indem nun die Welle durch Streckung der Pflanze sich dreht, durchläuft die ganze Scala den Spiegel; ist dieselbe zu Ende, so muss der Beobachter durch Rückdrehen des Spiegels denselben wieder auf den Nullpunkt der Scala einstellen. Da der Radius der Rolle L eine Länge von 0,5 Centim., der Radius der Bogenscala eine Länge von 180 Centim. besitzt, so ist einleuchtend, dass jeder Zuwachs der Pflanze eine Vergrösserung von 360° erfährt und jeder Theilstrich der Scala $= {}^1/_{360}$ Mm. ist.

Die Spiegelablesung ist die genaueste Methode der Messung kleiner Distanzen, welche es gibt, daher zur Messung sehr kleiner Zuwachse besonders geeignet. Sie hat aber den Uebelstand, dass es nach relativ kurzer Beobachtungszeit, wenigstens bei rasch wachsenden Pflanzen, einer erneuten Einstellung des Spiegels bedarf; für länger dauernde Beobachtungen des Längenwachsthums ein und derselben Pflanze verdient also der mikroskopische Messapparat den Vorzug.

Ich habe, wie schon oben hervorgehoben, beim Entwurf der Apparate mein Augenmerk darauf gerichtet, dieselben auch für Messungen des Dickenwachsthums geeignet zu machen; es bedarf dieser Umstand noch einer kurzen Erläuterung.

Von einer Messung des Dickenwachsthums kann nur an solchen Stellen die Rede sein, an welchen und unter welchen keine Längsstreckung mehr stattfindet, weil die zu messende Querzone in dieser Hinsicht unbeweglich sein muss. Von einem cylindrischen

Pflanzenstengel würde man, um die Dickenzunahme kennen zu lernen, entweder den Radius oder den Umfang messen. Bei dem ersteren Verfahren kann man sich einer einfachen Hebelvorrichtung bedienen, die ich aber nur im Modell ausgeführt habe, und von der ich deswegen nur die geometrische Grundlage in Fig. 4 mittheilen will. Ein fester, mit Millimetertheilung versehener Metallstab *AB* ist mit einem zweiten leichteren Metallstabe *CD* so verbunden, dass eine durch *CD* gehende und in diesem befestigte Verticalaxe ihr eines Lager in dem Punkte *Q* des Stabes *AB*, das andere Lager in einem entsprechend mit *AB* verbundenen Hebelast besitzt; *CD* ist also im Punkte *Q* auf *AB* drehbar. Die Axe desselben trägt den Spiegel *nm*, dessen Drehung an einer Horizontalscala die Grösse des Winkels $AQC = BQD$ ablesen lässt. Stellt man diesen Apparat nun so an der Pflanze auf, dass der Arm *BQ* den Stengel im Punkte *H* tangirt, so wird *DQ* durch die Spiralfeder *AC* ebenfalls leicht gegen den Stengel gedrückt und tangirt denselben im Punkte *G*. Um nun den Radius *FH* und dessen Verlängerung zu messen, genügt die einfachste trigonometrische Rechnung: man kennt in dem Dreieck *FHQ* alle Winkel und die Seite *HQ*; bei fortschreitendem Dickenwachsthum wird dann der Winkel *FQH* entsprechend sich vergrössern, was man an der Scala abliest.

Allein dies Verfahren wird doch nicht in allen Fällen sich mit Erfolg in Anwendung bringen lassen, weil ein Pflanzenstengel oder Baumstamm zu leicht um ein erhebliches von der Cylinderform abweicht und auch das organische Centrum nur selten mit dem mathematischen Centrum eines Querschnitts zusammenfällt. Es ist deswegen unter allen Umständen gerathener, den Umfang zu messen, und hierzu ist der dritte der beschriebenen Messapparate, die Spiegelwelle, vollkommen ausreichend. Man stellt zu dem Ende den Topf mit der zu messenden Pflanze auf den Tisch dicht hinter den Apparat mit der Spiegelwelle, welche letztere schräg gegen den sie tragenden Balken gedreht werden muss, und placirt hinter die Pflanze ein Eisenstativ, an dessen Ständer man den Faden *PQ* befestigt (Fig. 5). Um die zu messende Querzone des Pflanzenstengels *Z* legt man dann einen schmalen Streifen von Stanniol herum, und zwar so, dass die Enden dieses Ringstreifens beinahe aneinander reichen, führt den Faden *PQ* um diesen Stanniolstreifen herum und endlich über den Schraubenzug der Rolle *Z*, von welcher der übrige Theil des Fadens, durch das Gewicht *Q* gespannt, vertical herabhängt. Auf die Darlegung der im Einzelnen zu beobachtenden Rücksichten will ich hier nicht eingehen und nur noch hervorheben, dass die Rolle *Z*, die Zone des Pflanzenstengels, um welche der Faden *PQ* herumläuft und der Befestigungspunkt dieses Fadens natürlich auf einer horizontalen Geraden liegen müssen. Durch Dickenwachsthum des Stengels wird das an der Rolle hängende Gewicht emporgehoben, die Spiegelwelle gedreht und man kann die Zunahme des Umfangs direct in Bruchtheilen des Millimeters ablesen.

Bei der Darstellung dieser verschiedenen Messungsmethoden habe ich einen bei allen Apparaten wiederkehrenden Factor noch nicht zur Discussion gestellt, ich meine die Qualität des Fadens *PQ*. Und doch ist dieser Umstand von solcher Bedeutung, dass mit den erwähnten Apparaten keine feineren Beobachtungen zu Stande kommen können, wenn man die Substanz des Fadens unberücksichtigt lässt. Eine Reihe von Vorversuchen, meist mit der Spiegelwelle angestellt, hat mich zu folgendem Resultat geführt:

Der Umstand, auf den man hauptsächlich Rücksicht zu nehmen hat, ist folgender. Ein vertical herabhängender, mit einem die Ueberschreitung seiner Elasticitätsgrenze nicht befürchten lassenden Gewicht gespannter Faden dehnt sich schnell bis zu einem gewissen Grade aus, was ich der Kürze halber als Hauptdehnung bezeichnen will, dann beginnt langsam fortschreitend die sogenannte elastische Nachwirkung, welche allmählich eine weitere, oft sehr erhebliche Dehnung herbeiführt, die Nachdehnung heissen mag. Die von mir geprüften Substanzen sind folgende:

1) Seide. Ich experimentirte mit starken Coconfäden, wie sie im Meyerstein'schen Institut zum Aufhängen der Magneten verwandt werden. Allein dieselben zeigten sich unbrauchbar wegen ihrer enormen Nachdehnung. Nun wird die Nachdehnung in der Nähe der Elasticitätsgrenze durch lange dauerndes Belasten zwar gering, allein für meine Versuche wurden die Coconfäden durch diese Dehnbarkeit doch ungeeignet. Ausserdem sind sie nicht ganz unhygroskopisch, so dass man nicht wohl einen Theil des Fadens durch Wasser leiten kann. Noch unbrauchbarer sind die geflochtenen Seidenfäden, die eine fast unendliche Nachdehnung besitzen. In Folge

dessen hat Sachs Drahtstücke in dieselben eingeschaltet und dadurch die Länge solcher Fäden auf 10 bis 12 Centim. beschränkt. Allein auch Fäden von solcher Länge sind noch immer bedenklich.

2) Haare. Ein nicht entfettetes Menschenhaar hat vor dem Coconfaden den Vorzug, dass es ahygroskopisch ist und eine geringere Nachdehnung besitzt als die Seide. Allein nichtsdestoweniger lassen sich Haare nicht gebrauchen, was im hohen Grade zu bedauern ist, da dieselben die bequemsten Fäden abgeben würden. Ein etwa 1 M. langes Haar, unten befestigt, über die Spiegelwelle geleitet und durch ein Gewicht gespannt, verhält sich wie ein dünner Kautschukstreifen und zeigt das Fadenkreuz des Fernrohrs in beständiger, lebhafter Bewegung auf der Scala. Es bleiben also nur noch übrig

3) Drähte. Ich verwandte den feinsten Platindraht, den ich bekommen konnte. Derselbe mass im Durchmesser 0,047 Mm. (das oben erwähnte Menschenhaar war 0,12 Mm. dick), und war für die betreffenden Untersuchungen ungemein geeignet. Dennoch sind bei der Anwendung desselben einige Vorsichtsmassregeln nicht ausser Acht zu lassen. Beim Abwickeln von der Rolle, auf welcher man den Draht zu Kauf erhält, behält derselbe seine Spiralwindungen bei. Um dieselben zu entfernen, muss man, unter sorgfältiger Verhütung von Schlingenbildung, den Draht beim Abwinden sogleich in einer kleinen Spiritusflamme glühen und einem leichten Zuge mit der Hand unterwerfen, wodurch er vollkommen gerade wird und fast die Geschmeidigkeit eines Menschenhaares erlangt. Ich pflege die Stücke von einer mir convenirenden Länge abzuwickeln, an beiden Enden mit Häkchen zu versehen und sogleich an die Wand zu hängen, damit sie glatt bleiben. Zu den Häkchen verwende ich z. Th. feine Perlennadeln, die, durch Glühen weich gemacht, hakenförmig gebogen wurden*); der Draht wird dann durch das Oer gezogen, umgewickelt und zuletzt mit Klebwachs befestigt, was vollkommen festhält. Solche Drahtfäden, von mehr als Meterlänge, unten befestigt und durch ein Gewicht gespannt, zeigten bei constanter Temperatur an der Spiegelwelle nicht die geringste Verlängerung. Dieselben sind auch noch deswegen so bequem, weil man bei starken Temperaturschwankungen mit grösster Leichtigkeit ihre Ausdehnung in Rechnung bringen kann. Bei den unten mitzutheilenden Beobachtungen über Längenwachsthum handelte es sich um minimale, der Temperaturcurve gleichlaufende Längenänderungen, die füglich unberücksichtigt bleiben konnten. Ich benutze bei allen Messungen ausschliesslich diesen feinen Platindraht als Faden.

*) Darüber, ob es zweckmässiger sei, den Haken in den Pflanzenstengel einzustechen, oder in eine solche Schlinge einzuhängen, wie sie Sachs beschreibt, lassen sich nicht gut allgemeine Regeln geben, es muss die Beschaffenheit der einzelnen Pflanze (Cuticularisirung der Oberhaut etc.) in Betracht gezogen werden.

Als Gewichte hängte ich an die Häkchen der Fäden kleine Eimerchen von dünnem Messingblech, welche ich durch Hineinthun von Schrotkörnern nach Gütdünken beschwerte. In der Regel brachte ich nur 3 bis 5 Grm. in Anwendung, weil dieselben ihrem Zwecke vollkommen genügten.

Die so gewonnenen Apparate arbeiteten exact. Es kam nur darauf an, dieselben entsprechend auf die Pflanzen herzurichten.

Die Auswahl der hier in Betracht kommenden Pflanzen ist nicht sehr gross. Für Beobachtungen des Längenwachsthums eignen sich vorzugsweise nur die untersten in Streckung begriffenen Internodien. Selbst wenn man sich überzeugt hat, dass sämmtliche tiefer stehende Internodien vollkommen ausgewachsen sind, so schaltet man bei Beobachtung eines höheren Internodiums doch unnöthiger Weise ein dehnbares Glied mehr in die aus Pflanze und Faden bestehende Kette ein. Ausserdem ist wünschenswerth, dass in dem einen, zu beobachtenden Internodiums, die wirklich wachsende Zone eine möglichst kurze sei, was man durch Auftragen einer Scala mit dem Grisebach'schen Auxanometer am leichtesten feststellen kann. Endlich dürfen die betreffenden Internodien keine anderen Krümmungen machen, als höchstens etwa solche, die durch das eigene Gewicht hervorgerufen sind, und die bei der Spannung des Fadens durch das Gewicht sich ausgleichen lassen.

Für Beobachtungen unter constanten meteorischen Verhältnissen besitzen die erforderten Eigenschaften die unter dem Habitusnamen »Binsen« zusammenzufassenden Gewächse, mögen sie zu den Scirpineae gehören oder zur *Juncus*-Gruppe von der Tracht des *J. effusus*. Diese Pflanzen besitzen ein horizontales, unterirdisches Rhizom, aus welchem sie senkrechte Halme von enormer Länge emporsenden, welche aus einem einzigen

Internodium bestehen. Die Internodien von *Scirpus lacustris* erreichen eine Länge von mehreren Metern. Ein frisch abgeschnittenes, vollkommen ausgewachsenes Stück Binsenhalm von 52 Centim. Länge ward auf dem Fussboden in ein Stativ eingeklemmt, an der Spitze ein Faden befestigt, über die Rolle der Spiegelwelle geleitet und gespannt, und 15 Minuten in dieser Stellung gelassen: er zeigte keine Verlängerung, sondern eine Verkürzung um 25 Theilstriche, die auf Wasserverlust zu schieben ist.

Dieser Versuch zeigt, dass bei dem geringen, angewandten Gewicht die Dehnbarkeit eines weniger als $1/2$ M. langen Stengelstücks noch nicht in Betracht kommt: alle zu den Beobachtungen benutzten Internodien waren aber erheblich kürzer. Ausser diesen Binsen sind dann noch einige monocotyle Ziebelgewächse, wie z. B. die Blüthenschäfte und Blätter von *Narcissus* als Beobachtungsmaterial zu empfehlen.

Die Binsen (*Scirpus lacustris*) wurden ebenso wie die zur Beobachtung gekommenen *Isolepis* und *Narcissus* im Herbst 1874 in Töpfe gethan und kamen im Frühjahre 1875 zur Untersuchung. Um nun eine auch nur minimale Aufwärtsbewegung der ganzen Pflanzen und der Erde des Topfes zu verhüten, wurden um jeden benutzten Stengel in geeigneter Weise Bleistücke von zusammen etwa $1/2$ Kilogrm. Gewicht gelegt, so dass die horizontalen Rhizome der Binsen und die dicken Zwiebeln der Narcissen unverrückbar fixirt lagen; das Auflegen der Bleistücke geschah eine hinreichende Zeit vor Beginn der Beobachtung, so dass kein weiteres Nachsinken mehr stattfand.

Um das Wachsthum dieser Pflanzen unter constanten äusseren Umständen zu studiren, kommt der Umstand zu statten, dass die Stelle, an welcher allein der Zuwachs sowohl der Binsenhalme als auch der Narcissenstengel und -Blätter stattfindet, basal liegt und zwar unter dem Niveau der Erde, bei der Narcisse innerhalb ihrer Zwiebel, bei den Binsen innerhalb der Blattscheiden. Alle über den Erdboden emporragende Theile dieser Pflanzen haben, wie ich mich durch Auftragen einer Scala überzeugte, ihr Längenwachsthum bereits vollständig beendigt. Waren nun die Töpfe der Narcissen hinreichend begossen, — und während der Beobachtung wurde nie nachgegossen, sondern vorher Wasser zur Reserve in die Unterschale gefüllt —, so gab das neben der Zwiebel in den Erdboden eingesenkte Thermometer viel genauer die unmittelbar um die wachsenden Zellen befindliche Temperatur an als ein Thermometer, das in der Luft hängt dicht neben einer Pflanze mit oberhalb der Erde localisirtem Wachsthum. Zur Beobachtung der Binsen hatte ich dagegen grosse Cylinder von sehr starkem, weissem Glase anfertigen lassen, von 30 Centim. Durchmesser und theils 40, theils 80 Centim. Höhe. In diese wurden die Töpfe mit den *Scirpus*-pflanzen hineingestellt, durch Einhaken an einem kräftig antreibenden Halm ein Faden befestigt und dann der grosse Cylinder mit Wasser gefüllt, so dass die Binsen darin ganz unter Wasser wuchsen, die Transpiration mithin völlig unterdrückt war, während im kleinen Glascylinder das Wasser nur handbreit den Topf bedeckte, so dass die darüber emporragenden Halme transpiriren konnten.

Wenn nun auch bei diesen Pflanzen die Region des Zuwachses, der Bildungspunkt, unterhalb der Erde, also im Dunkeln, lag, so war es doch von Wichtigkeit, Vorrichtungen zum gänzlichen Verdunkeln der Pflanzen zu gewinnen.

Ich liess zu dem Ende viereckige Kästen von starkem Tannenholz construiren, 88 Centim. hoch und 45 Centim. breit (Fig. 6), inwendig schwarz lackirt; unten sind dieselben offen, oben durch einen Deckel geschlossen, der an einem Charnier zurückgeklappt werden kann und durch Haken befestigt wird; durch breite, dicht anschliessende Leisten wird das Eindringen von Licht durch etwaige Ritzen am Deckel gehindert; die Ritzen am Fussboden sind durch Anhäufen von Sand um den Kasten zu verstopfen. In einer Höhe von 35 Centim. sind in dem Kasten Leisten angebracht, um nach Belieben einen zweiten Boden in denselben hineinlegen zu können.

Diese Kästen werden nun über die mit Wasser gefüllten Cylinder gestürzt oder die Blumentöpfe in sie hineingestellt. Um den an den Pflanzen befestigten Faden mit dem Messapparat in Verbindung setzen zu können, ist in den Deckel des Kastens eine 27 Centim. lange, 1 Centim. breite Ritze eingeschnitten. Diese Ritze wird nach Durchleitung des Fadens mit Stanniol bedeckt, das nur eine kleine Oeffnung für den Faden und ein einzusenkendes Thermometer übrig lässt. Dann wird noch über das Stanniol ein mehrfach zusammengefaltetes Tuch gelegt und mit Bleistücken beschwert. Das Thermometer steckt

mit seinem oberen Ende in einem breiten Kork, der ebenfalls noch den Lichtzutritt hindert. Vollständiger lässt sich eine Pflanze zum Zweck von Wachsthums-Beobachtungen nicht verdunkeln. — Dass der zur Messung dienende Apparat oben auf den Dunkelkasten gesetzt wird, versteht sich wohl von selbst. Aber auch zur Beobachtung des Wechsels von Licht und Finsterniss sind meine Kästen eingerichtet. Aus zwei gegenüberliegenden Wänden lassen sich nämlich Klappen von 35 Centim. Länge und 26 Centim. Breite zurückschlagen, so dass die im Innern befindliche Pflanze bei geeigneter Stellung von zwei entgegengesetzten Seiten hell erleuchtet wird. Sind die Klappen geschlossen, so hindern übergreifende Leisten jedes Eindringen eines Lichtstrahls durch ihre Ritzen.

Um den Einfluss des Lichtes zu studiren, wird man Internodien wählen, deren wachsendes Stück auch wirklich im Lichte, über der Erde, gelegen ist.

Es lag nicht in meiner Absicht, über den Einfluss wechselnder Temperatur zu experimentiren. Doch würden auch bei solchen Versuchen die Dunkelkästen noch verwendbar sein, indem man sie auf einen flachen Steinheerd mit Sandbad stellte; durch ein leichtes Holzkohlenfeuer würde man dann wohl die Temperatur am bequemsten zu regeln im Stande sein.

Bei den Beobachtungen ward nun regelmässig der Stand des Thermometers, des Barometers, und nach dem vorzüglichen Hygrometer von Klinkerfues der relative Wassergehalt der Luft controlirt.

Die Beobachtungen geschahen in einem parterre gelegenen, ausschliesslich hierfür reservirten Zimmer meines Laboratoriums und zwar hatte ich eine solche Einrichtung getroffen, dass ich von dem Stuhl vor meinem Arbeitstische aus an allen drei Messapparaten ablesen konnte und denselben nur bei den stündlichen Temperaturnotirungen verlassen musste. Für feste Tische etc. war gesorgt; nur eine Störung liess sich nicht vermeiden, es war das die Erschütterung der vorüberfahrenden Wagen, die fast immer den Stand des Index an den Apparaten etwas veränderten; nach Möglichkeit wurde auf dieselben Rücksicht genommen.

So waren also von den meteorischen Einflüssen controlirbar: Temperatur, Licht, Luftdruck, Wassergehalt der Luft; auch von etwaigen elektrischen Spannungen des Mediums konnte bei den unter Wasser wachsenden Pflanzen keine Rede sein. Sogar der Erdmagnetismus, dessen Intensität zu beständigen Schwankungen unterliegt, ward nicht unberücksichtigt gelassen, wie später zu ersehen; an schwankenden meteorischen Momenten blieb dann nur noch der Ozon- und Kohlensäuregehalt der Luft übrig, die aber bei den unter Wasser wachsenden Binsen jedenfalls nicht in Betracht kamen.

II. Die spontanen Schwankungen der Geschwindigkeit des Längenwachsthums.

In den hier mitgetheilten Tabellen sind die einzelnen Messapparate gleichsinnig bezeichnet, und zwar: die Doppelrolle mit Kreisscheibe = *A*, die Spiegelwelle = *M*, die mikroskopisch vergrössernde Rolle mit *Z*. Die mit *A, M, Z* überschriebenen Columnen enthalten die Zuwachse eines Pflanzentheils an dem betreffenden Apparat gemessen. Ausserdem bedeutet *St* die Zeitpunkte, wo Ablesungen gemacht wurden, *B* den Stand des Barometers, *H* den Wassergehalt der Luft in Procenten, abgelesen am Klinkerfues'schen Hygrometer*), *TA, TM, TZ* die Temperatur der Medien der betreffenden Pflanzen.

Die Ziffern der Zuwachse sind aus folgenden Einheiten zu beziehen: *A* auf $^1/_{100}$ Mm., *M* auf $^1/_{360}$ Mm., *Z* auf $^1/_{1000}$ Mm.

8. Mai.

Feiner Regen, dichte Wolken. *A* ein Blatt von *Narcissus Tazetta* am Südfenster, *M* ein Blüthenschaft derselben Pflanze im Halbschatten, *Z* desgl. im vollständigen Dunkel. Die Pflanze *A* hatte lange trocken gestanden und war erst eine halbe Stunde vor Beginn des Versuchs begossen; *Z* befand sich bereits seit 5 Tagen im Dunkeln; im Dunkelkasten stand neben der Pflanze — wie auch bei allen späteren Versuchen — ein flaches Gefäss mit Wasser und ergab die hygrometrische Prüfung, dass die Luft stets dem Sättigungspunkt nahe. Die Thermometer bei *A* und *M* dem Erdboden eingesenkt.

---

*) Wobei die Procente sich natürlich auf die Capacität der Atmosphäre bei der betreffenden Temperatur, mit anderen Worten, die relative Feuchtigkeit, beziehen. Hierbei ist zu bemerken, dass, wie sich erst nachträglich herausstellte, das bei der ersten Versuchsreihe über Längenwachsthum benutzte Exemplar des Hygrometers nicht justirt war und etwa 10% zu hoch ergab. Da es sich hier aber nur um die Aenderung der relativen Luftfeuchtigkeit handelt, so habe ich in den Tabellen die wirklichen Angaben des Instrumentes stehen lassen.

Tabelle I.

St.	A.	M.	Z.	TA.	TM.	H.
Vorm. 11. 15		117		13,8	12,5	98
11. 30		137	280			
11. 45		136	270			
12. —		144	281			
12. 15		146	280			
12. 30		148	284			
12. 45	7	135	301			
1. —	7	166	291	14,5	13	95
1. 15	13	171	325			
1. 30	8	171	318			
1. 45	9	165	322			
2. 30	21	468				
3. —	22	342	780			
Regen 3. 15	10	135	140			
hört auf 3. 30	10	137	280			
3. 45	11	142	285	15	13,5	94
4. —	12	168	295			
4. 15	10	124	235			
Es wird 4. 30	12	131	265			
klarer 4. 45	11	171	279	15,3	13,7	90
5. —	13	126	283			

Aus diesen Beobachtungen geht bereits hervor, dass unter annähernd constanter Temperatur und relativer Feuchtigkeit der Luft — die angegebenen Zahlen genügen, um das langsame gleichmässige Steigen des Thermometers und den entsprechenden Rückgang des Hygrometers darzuthun — die betreffenden Pflanzen bei verschiedener Beleuchtung von Viertel- zu Viertelstunde beständige Aenderungen ihrer Wachsthumsgeschwindigkeit zeigen, die offenbar von Wärme, Licht oder Feuchtigkeit nicht hervorgerufen sein können; und wenn auch die Zuwachscurven der drei Pflanzen — deren Construction dem Leser überlassen bleiben muss — hier und da übereinstimmen, so stimmen sie in anderen Zeitabschnitten wieder nicht überein, so dass kein hinreichender Grund für die Annahme einer den Schwankungen zu Grunde liegenden, gemeinsamen äusseren Ursache vorliegt.

Um zu zeigen, dass ganz ähnliche Schwankungen der Wachsthumsintensität in noch viel kürzeren Zeiträumen stattfinden, möge hier folgende Beobachtung Raum finden, welche am 7. Mai von 4 Uhr 50 Min. Nachmittags ab angestellt wurde, und den Zuwachs in einer Anzahl aufeinander folgender Minuten angibt. *M* war ein Blatt einer im Lichte stehenden Pflanze von *Narcissus*, *Z* der im Dunkel stehende Blüthenschaft, welcher bereits in Tabelle I vorgestellt worden ist. Während die Lufttemperatur vor und nach dem Versuch 14,2° betrug, das Hygrometer 98 anzeigte, ergaben sich folgende bemerkenswerthe Schwankungen von Minute zu Minute:

Tabelle II.

St.	M.	Z.
4 Uhr 50 Min.	9	20
	4	10
	8	28
	7	17
	8	18
	7	19
	7	19
	8	19
	8	20
	6	18
	7	14
	6	22
	7	18
	6	21
	6	17
	7	18
	9	17
	8	19
	6	15
	9	20
	3	18
	5	19
	6	18
	5	15
	6	19
	7	17
	6	19
	9	18
	5	17
	12	18
5 Uhr 20 Min.	9	18

10. Mai.

Es kamen drei nur langsam wachsende Halme von *Juncus glaucus* zur Beobachtung: *A* im nahezu dampfgesättigten Raum des Dunkelkastens, *M* am Licht und der Luft des Zimmers, *Z* ganz unter Wasser und verdunkelt. Bei *A* hing das Thermometer in der Luft neben der Pflanze, bei *M* war es dem Erdboden, bei *Z* dem Wasser des Behälters eingesenkt. Die Beobachtungen begannen am Nachmittag; der Himmel bewölkt, ohne Sonnenblicke, doch regnete es nicht.

Tabelle III.

St.	A.	M.	Z.	AT.	TM.	TZ.	H.	B.
3. 45	17	32	47	15,0	14,6	12,8	93	753,6
4. —	20	31	42					
4. 15	25	35	48					
4. 30	23	33	42					
4. 45	20	38	29					
5. —	24	39	42	15,3	14,6	13,0	94	753,4
5. 15	22	44	42					
5. 30	25	29	34					
5. 45	29	35	51					
6. —	26	36	42	15,5	14,6	13,2	95	753,4
6. 15	33	46	46					
6. 30	30	25	41					
6. 45	25	30	36					
7. —	31	42	36	15,5	14,6	13,6	95	754,1

Das Ergebniss dient lediglich zur Bestätigung der Tabelle I. Starke Schwankungen der Wachsthumsintensität, die sich bei constanter Temperatur, in völliger Dunkelheit und unter Wasser nicht vermindern; auch dürfen die an je zwei der beobachteten Pflanzen in gleiche Zeiträume fallenden Maxima und Minima nur als zufällig angesehen werden, da sie mit der dritten Pflanze nicht stimmen; nur die Spitze der Curve nach 4 Uhr ist allen drei Individuen gemeinsam.

11. Mai.

Die gleichen Individuen wie am Tage zuvor unter nicht geänderten Bedingungen.

Tabelle IV.

	St.	A.	M.	Z.	AT.	TM.	TZ.	H.	B.
Durch einige weisse Wolken unterbrochener Sonnenschein. Da bald nach 11 Uhr 30 Min. die *Juncus*-Pflanze des Apparates *M* ausgewachsen war, so ward von 11 Uhr 45 Min. an ein ebenfalls im absteigenden Schenkel der grossen Periode befindliches Internodium von *Isolepis nodosa* beobachtet.	10. 15	23	83	49	14,0	13,3	13,7	68	759,8
	10. 30	24	35	40					
	10. 45	22	13	50					
	11. —	20	13	46	14,6	14,4	13,7	61	759,9
	11. 15	25	9	71					
	11. 30	19		49					
	11. 45	24		64					
	12. —	18	100	40	14,8	15,0	14,0	53	760
	12. 15	20	89	53					
	12. 30	20	149	40					
	12. 45	20	118	47					
	1. —	22	102	49	15,0	15,5	14,0	49	760,9
	1. 15	20	106	47					
	1. 30	20	81	45					
	1. 45	24	60	69	15,5	15,0	14,5	33	760,5
	2. 45	87	273	222					
	3. 45	85	231	226	15,7	15,0	14,7		760,5
	4. 30	72	138	145					
	4. 45	23	48	56					
	5. —	26	50	48	16,8	15,4	14,9	46	760,5
	5. 15	22	60	54					
	5. 30	27	42	48					
	5. 45	27	41	61					
	6. —	27	45	67	17,3	15,5	15,0	35	760,5
	7. —	112	181	252	17,0	15,2	15,0	55	760,4
	8. —	109	162	242	16,3	15,0	15,2	64	760,2

Diese Zahlen bieten das gleiche Resultat wie die der Tabelle III. Von den meteorologischen Apparaten zeigte wirkliche Schwankungen nur das Hygrometer.

12. Mai.

Die gleichen Individuen wie am 11. Mai unter nicht geänderten Bedingungen.

Tabelle V. (Vergl. Taf. III. Fig. 1.)

	St.	A.	M.	Z.	TA.	TM.	TZ.	H.	B.
Bewölkter Himmel.	10.	18	43	33	14,5	13,7	14,6	88	760
	10. 15	20	31	19					
	10. 30	19	36	27					
	10. 45	19	39	31					
	11. —	19	40	33	15,0	14,2	14,7	82	760
	11. 15	24	43	33					
	11. 30	18	45	31					
	11. 45	17	35	17					
	12. —	21	55	35	15,2	14,2	14,7	80	759,7
	12. 15	23	28	8					
Der Wolkenschleier wird dünner.	12. 30	16	38	22					
	12. 45	20	41	22					
	1. —	21	36	24	15,5	14,4	14,8	84	759,5
	1. 15	19	40	16					
	1. 30	20	41	29					
	3. 30	162	269	270	15,5	14,7	14,9	79	758,2
	3. 45	20	35	21					
	4. —	21	33	28	15,7	14,7	15,0	79	758,2
	4. 15	21	36	22					
	4. 30	20	31	34					
	4. 45	22	35	25					
	5. —	23	39	39	16,0	14,8	15,1	84	757,6
Einzelne Sonnenblicke.	5. 15	21	29	25					
	5. 30	13	34	10					
	5. 45	27	35	17					
	6. —	25	35	17	16,8	15,1	15,3	83	757,2
	6. 15	25	28	32					
	6. 30	24	23	31					
	6. 45	11	33	44					
	7. —	19	33	37	17,0	15,3	15,3	84	757,5
	7. 15	16	27	24					
	7. 30	21	42	37	17,2	15,5	15,4	89	757,5

Construirt man die dieser Tabelle entsprechenden Curven, so zeigt sich in den Vormittagsstunden eine Uebereinstimmung zwischen *M* und *Z* in der Lage der Höhen und Tiefen; des Nachmittags zwischen 3 und 6 Uhr widersprechen sie sich meist vollständig, um nach 6 Uhr einen wieder ziemlich gleichsinnigen Verlauf einzuschlagen. Der Gesammtverlauf der Curven ist jedenfalls von den controlirten Atmosphärilien unabhängig.

13. Mai.

Die gleichen Individuen wie am 12. Mai unter den nämlichen Bedingungen.

Tabelle VI.

	St.	A.	M.	Z.	TA.	TM.	TZ.	H.	B.
Bedeckter Himmel.	9. 45	17	33	21					
	10. —	18	43	26	15,0	14,6	15,0	96	756,5
	10. 15	16	27	5					
	10. 30	16	34	20					
	10. 45	17	36	17					
	11. —	19	43	30	15,3	14,6	15,0	94	756,4
	11. 15	16	35	12					
	11. 30	20	35	14					
	11. 45	14	36	20					
Sonnenblicke.	12. —	17	38	18	15,7	14,7	15,1	92	756,4
	12. 15	19	39	28					
	12. 30	16	45	14					
	12. 45	15	37	19					
Ganz bewölkt.	1. —	15	32	2	16,0	14,9	15,3	86	756,3
	1. 15	21	33	15					
	1. 30	12	33	32					
	1. 45	17	39	30	16,2	15,1	15,3	85	756,2

Von den hier mitgetheilten Zahlen ist als bemerkenswerth hervorzuheben, dass die

Wachsthumsintensität der Pflanze unter Wasser (*Z*) weitaus die stärksten Schwankungen machte, obwohl sie völlig verdunkelt war, bei constant langsam steigender Temperatur. Auch ergab sich später, dass der Halm nicht die geringsten Krümmungen gemacht hatte, was ausserdem aus der unveränderten Stellung des Fadens zu den Rändern des Loches zu erschliessen war. — Was nun den Gesammtverlauf der Curven anbetrifft, so besitzen diejenigen von *M* und *Z* wieder eine sehr bemerkenswerthe Aehnlichkeit, der z. Th. auch die Curve von *A* sich anschliesst.

14. Mai.

A und *M* die gleichen Individuen wie am Tage vorher, *Z* ein austreibender Schaft von *Scirpus lacustris*, unter Wasser und verdunkelt.

Tabelle VII.

	St.	*A.*	*M.*	*Z.*	*TA.*	*TM.*	*TZ.*	*H.*	*B.*
Bewölkter Himmel, einzelne Sonnenblicke.	10. —	14	31	118	15,0	14,3	15,0	88	756,5
	10. 15	10	25	109					
	10. 30	11	30	122					
	10. 45	14	32	97					
	11. —	10	32	106	15,4	14,5	15,1	82	756,5
	11. 15	18	36	115					
	11. 30	12	33	109					
	11. 45	14	37	119					
	12. —	11	31	121	15,6	14,6	15,2	82	756,5
	12. 15	13	33	115					
	12. 30	10	31	97					
	12. 45	13	32	113					
	1. —	11	34	115	15,6	14,4	15,2	69	756,5
	1. 15	10	36	121					
	1. 30	11	27	110					
	1. 45	13	30	101					

Der Vergleich der drei Curven lässt keine mit Prägnanz hervortretende Uebereinstimmung erkennen. Es wurde an diesem Tage ein Satz Beobachtungen der Zuwachse von Minute zu Minute aufgenommen; die Beobachtung begann um 10 Uhr 6 Minuten.

Tabelle VIII.

St.	*M.*	*Z.*	*St.*	*M.*	*Z.*
10. 7	2	5	10. 15	3	7
	2	5		2	9
	1,5	7		1	7
	1,5	8		2	5
	2	4		2	7
	2	8		2	8
	2	8		2,5	7
	3	6		0,5	6
	1	7		4	9
	2,5	6		2	7
	1,5	8		2	8
	2	9		2	9
	3	7		2	8
	2	8		2	7
10. 30	2	8		2	6
	2,5	9		3	9
	2,5	5	10. 40	1	8

Auch aus dieser Beobachtung ergibt sich, dass unter sehr constanten Bedingungen wachsende Pflanzen, von Minute zu Minte gemessen, sehr erhebliche Differenzen der Zuwachse aufweisen.

(Fortsetzung folgt.)

Angekündigte Litteratur.

Baillon, H., Dictionnaire de botanique. Paris, Hachette, in-4°; par livraisons à 5 francs avec gravures.

Martius, Flora brasiliensis. Fasc. 66: Aristolochiaceae von Masters, Fasc. 67: Vochysiaceae von Warming, Callitricheen von Hegelmaier, Onagrarieen von Micheli bearbeitet.

Neue Litteratur.

Hartig, R., Zur Kenntniss von *Loranthus europaeus* und *Viscum album*. Mit 1 Tafel.

Id., Der Wurzeltödter der Eiche, *Rhizoctonia quercina*.

Id., Ueber Blitzbeschädigungen der Waldbäume. — Separatabdrücke aus »Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen«. Bd. VIII. S. 321—332.

Annales de la Société d'Agriculture, d'Hist. nat. et des Arts utiles de Lyon. 4. Sér. T. IV. Enth.: Joannon, Action du froid sur les végétaux pendant l'hiver 1870—71.

— — **T. V.** Enth.: Benoit, Grêles et leurs dégâts dans le dép. du Rhône.

— — **T. VI.** Enth.: Merget, Phénomènes de thermodiffusion gazeuze dans les feuilles. — Id., Reproduction artificielle des phén. de diffusion gaz. des feuilles et nouveau mode de transformation de la chaleur solaire en travail mécanique. — Benoit, Dégâts par la gelée et les orages dans le dép. du Rhône. 1873.

The Journal of botany british and foreign. 1876. Febr. — S. Kurz, On the Species of *Glycosmis* (with 2 plates). — E. Eaton, A List of Plants coll. in Spitzbergen in the Summer 1873. — H. F. Hance, Two new Hongkong Orchids. — H. G. Reichenbach, Three curious plants. — W. B. Hemsley, A Few Corrections for and Additions to the »Outlines of the Flora of Sussex«. — R. A. Pryor, On *Rumex Hydrolapathum Huds.* and *R. maximus Schreb.* — G. Dickie, Notice of some marine Algae from Kerguelen Isl. — W. J. Berkeley, Description of a new species of *Agaricus* from Kerguelen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 9.** 3. März 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Untersuchungen über Wachsthum.

Von

J. Reinke.

Hierzu Tafel II und III.

(Fortsetzung.)

15. Mai (vergl. Taf. III. Fig. 2).

A und *Z* wie am 14., *M* ein Halm von *Scirpus lacustris,* der aus einer 11 Centim. mächtigen Wasserschicht mit seiner Spitze in die Luft hineinwuchs; Thermometer im Wasser.

Tabelle IX.

	St.	*A.*	*M.*	*Z.*	*TA.*	*TM.*	*TZ.*	*H.*	*B.*
	9. 15	14	191	44	14,9	14,5	15,0	89	756,2
Einzelne	9. 30	13	200	43					
Wolken.	9. 45	11	207	63					
	10. —	12	236	43	15,0	14,5	15,0	89	756,2
	10. 15	12	190	51					
	10. 30	13	213	64					
	10. 45	11	200	53					
	11. —	13	217	41	15,8	14,6	15,1	83	756,2
	11. 15	7	197	66					
	11. 30	7	218	69					
	11. 45	12	217	59					
	12. —	14	216	88	16,1	14,8	15,3	66	756,1
	12. 15	12	197	46					
	12. 30	12	208	80					
	12. 45	13	204	41					
	1. —	14	200	100	16,6	15,0	15,5	65	755,9
	1. 15	12	158	73					
	1. 30	12	210	65					
	1. 45	13	207	52	17,0	15,2	15,8	62	755,5

Die Curven von *M* und *Z* — die von *A* ist auch diesmal weniger prägnant — zeigen sehr starke Schwankungen der Intensität; die Elevationspunkte der Curven und die Punkte tiefster Senkung liegen in nahezu regelmässigen Abständen von einander; eine solche Oscillation wird oft in zwei Viertelstunden vollendet, oft gehört ein längerer Zeitabschnitt dazu. Vergleicht man genauer die relative Lage der Maxima für die beiden Curven *M* und *Z*, so ergibt sich:

Lage der Maxima:

M: 9. 45—10. 15—10.45—11.30—12.15—1.15

Z : 9. 30—10. 15—11.15—11.45—12.15.

Lage der Minima:

M: 10—10. 30—11—12—1

Z : 9. 15—9. 45—10. 45—12. 30.

Dieser Ueberblick zeigt, dass die Lage der Maxima beider Curven übereinstimmt in zwei Zeitpunkten, in drei Zeitpunkten nicht, die Lage der Minima nur in einem Zeitpunkt stimmt, in drei aber nicht. Von einer wirklichen Uebereinstimmung der Curven kann also keine Rede sein, wenn auch immerhin der Gang des Wachsthums ein ähnlicher und charakteristischer gewesen ist. Die Geschwindigkeit des Wachsthums an diesem Tage gestattete es, am Apparat *M* Beobachtungen in Intervallen von Viertelminuten aufzunehmen, welche folgende Zuwachse ergeben:

Tabelle X.

12 Uhr 13 Minuten.

M.	
4	3,5
4	4,5
3	3,5
3,5	3
2,5	4
4,5	3,5
3	3,5
3,5	4
3	3
3,5	2,5
3,5	3,5
3	3
3,5	3
4	4
	3 u. s. w.

In den nächsten Tagen steigerte sich an dem am Licht beobachteten *Scirpus*-Halm (*M* die Intensität des Wachsthums noch mehr. Man konnte direct die Wachsthumsbewegung an der Verschiebung der Scala vor dem Index des Fernrohrs wahrnehmen; es liess sich mit grösster Evidenz constatiren, wie diese Bewegung sich zwar stetig ungleichförmig vollzog, aber doch niemals ruckweise, d. h. dass mit kleinen Pausen oder doch Intervallen minimaler Bewegung eine schnellere Bewegung wechselte. Um die Ungleichförmigkeit, aber

doch Stetigkeit der Wachsthumsbewegung, wie sie sich direct beobachten liess, wenigstens annähernd wieder zu geben, mass ich die Zeit, in welcher der Index einen Theilstrich der Scala durchlief. In folgender Tabelle beträgt die Einheit des Zeitmasses = 0,4 Secunden, ein Hin- und Hergang der Unruh meiner Taschenuhr. Während ich durch das Fernrohr sah, hielt ich die Uhr mit der linken Hand ans Ohr und zählte, während ich mit der rechten die Zeit notirte.

Tabelle XI.

21. Mai. 11 Uhr. 15,2° C. *H* = 50, *B* = 750,3.

(Vergl. Tafel II. Fig. 3.)

M.			
6	6	5	6
7	7	6	5
8	8	7	5
7	6	6	6
6	7	6	6
5	5	8	5
5	5	6	8
5	6	5	7
6	7	7	6
5	8	6	6
5	7	6	5
6	6	6	7
5	7	7	8
6	8	7	8
7	7	6	7
	6		

Ich reihe hieran noch einen Beobachtungssatz, der zum Zweck hatte, zu constatiren, ob wohl auf den heftigen Schwankungen der Wachsthumsintensität, wie sie hier dargestellt wurden, der Erdmagnetismus einen Einfluss ausübe. Von vorn herein war dies sehr unwahrscheinlich, aber doch nicht undenkbar. Der Erdmagnetismus ist eine an der ganzen Erdoberfläche und in allen Körpern unausgesetzt thätige Kraft, deren Intensität fortwährend Schwankungen (Variationen) unterliegt, denen eine gewisse Aehnlichkeit mit den Schwankungen des Wachsthums nicht abzusprechen ist. Sollten diese Schwankungen von den Variationen des Erdmagnetismus abhängig sein? Um diese Frage zu beantworten, genügt ein ungemein einfaches Experiment, durch welches in dem wachsenden Theil der Pflanze eine (eventuelle) Wirkung des Erdmagnetismus sich aufheben lässt. Zu dem Ende legt man zwei magnetische Stahlstäbe in der Lage, die sie freischwingend einnehmen würden, auf den Fussboden zu beiden Seiten des Topfes, in dem die Pflanze (*Scirpus*) sich befindet. Die beiderseitige Distanz von der wachsenden Region der Pflanze richtet sich nach der Qualität der Magnetstäbe. Beobachtet man nun das Wachsthum der Pflanze (natürlich sind keine Stahlhäkchen etc. am Apparat zu verwenden), so ist in dem wachsenden Abschnitt derselben nicht nur der Erdmagnetismus aufgehoben, sondern es herrscht auch darin eine constante — in unserem Fall äusserst schwache — magnetische Kraft.

Tabelle XII.

Scirpus lacustris in diffusem Licht unter Wasser.

St.	*M.*	*T.*
9. 45	241	17,3
10. —	258	
10. 15	262	
10. 30	268	
10. 45	254	
11. —	308	17,4
11. 15	253	
11. 30	252	
11. 45	265	
12. —	238	17,4
12. 15	263	
12. 30	252	
12. 45	244	
1. —	261	17,6.
1. 15	259	

Man bemerkt nicht die mindeste Abnahme der Schwankungen. Es erübrigt noch, die aus diesen Beobachtungsreihen sich ergebenden Thatsachen kurz zusammenzufassen.

Zunächst handelt es sich um die wichtige Frage, ob die bedeutenden Differenzen der Zuwachse, welche man bei z. B. viertelstündlichen Beobachtungen erhält, inducirt sind, also hervorgerufen von Aenderungen der Temperatur, Beleuchtung, Luftfeuchtigkeit etc., oder ob sie spontan sind, also unabhängig von diesen Atmosphärilien. Die Tabellen I, III, IV, V, VI, VII, IX liefern den Beweis für die Spontaneität; die Gründe dafür enthalten die Tabellen selbst.

Aus der Vergleichung derselben ergibt sich:

1) Dass die in Rede stehenden Schwankungen nicht geringer werden, je constanter die äusseren Agentien gehalten werden, ja dass gerade die unter Wasser bei constanter Temperatur im Dunkeln wachsenden Individuen besonders heftige Schwankungen ihrer Wachsthumsintensität darbieten.

2) Dass dieselben Schwankungen der Wachsthumsgeschwindigkeit sich zeigen, mag die Pflanze im Licht oder im Finstern, unter Wasser oder bei ungehinderter Transpiration wachsen.

3) Dass diese Schwankungen weder an mehreren, gleichzeitig beobachteten Pflanzen übereinstimmen, noch irgend welche Aehnlichkeit mit den Curven der Temperatur, des

Luftdrucks und der Luftfeuchtigkeit zeigen. Durch Aufhebung der erdmagnetischen Variationen werden diese Schwankungen nicht verringert.

Es ist daher ganz unzweifelhaft, dass diese Schwankungen der Wachsthumsintensität unabhängig von inducirenden Atmosphärilien bestehen und ein Ausdruck der specifischen Wachsthumsvorgänge der Pflanze sind; aus diesem Grunde werde ich mich für dieselben der Bezeichnung: spontane Schwankungen der Wachsthumsgeschwindigkeit bedienen. Wenn ich dabei den von Sachs (für Aenderungen des Wachsthums in ganzen oder halben Stunden) gebrauchten Ausdruck »stossweise Aenderungen des Wachsthums« vermeide, so geschieht dies, weil Sachs darunter offenbar Schwankungen begreift, die ganz verschiedenen Ursprungs sind; einmal die spontanen Schwankungen und dann inducirte, nur in kürzeren Zeiträumen spielende Schwankungen. Es folgt dies aus der bereits hervorgehobenen Beobachtung von Sachs*), dass diese Schwankungen um so geringer wurden, je mehr die Pflanze vor jedem Wechsel äusserer Umstände geschützt wurde, was nach den soeben mitgetheilten Beobachtungen für die spontanen Schwankungen keine Gültigkeit hat.

Dass die Kenntniss der spontanen Schwankungen des Wachsthums von grosser Wichtigkeit ist, um den inducirenden Einfluss äusserer Agentien auf das Wachsthum richtig beurtheilen zu können, dürfte als selbstverständlich erscheinen. Sind wir aber im Stande, die Ursachen dieser spontanen Bewegungen darzulegen? Einige aus den mitgetheilten Beobachtungen abzuleitende allgemeinere Regeln dürften hierbei noch besonders orientirend sein.

Im Allgemeinen nämlich zeigt sich die relative Differenz zweier auf einander folgender Zuwachse um so geringer, je länger die Beobachtungszeiten sind, um so beträchtlicher, je kürzer dieselben sind. Man sieht dies am besten, wenn man sich eine Curve von Minutenzuwachsen construirt und darüber die Curve viertelstündiger Zuwachse derselben Pflanze. Man kann daher die spontanen Schwankungen einigermaassen eliminiren, wenn man in grösseren Zeitintervallen beobachtet.

Ferner gewahrt man bei mittelgrossen Beobachtungs-Zeiträumen (etwa Viertelstunden), dass der abwechselnd steigende und fallende Verlauf der Curven ein ziemlich gleichförmiges Tempo im Verlauf des Tages inne hält, indem Maxima und Minima in annähernd gleichen Distanzen auf einander folgen, oft den Ablesungszeiten entsprechend wechseln. Ein derartiges ähnliches Tempo können die Curven zweier verschiedener Pflanzen zeigen, und dabei können dann bei gleichzeitiger Beobachtung auch der Zeit nach die Curven beider Pflanzen übereinstimmen; ein einziger etwas grösserer Schritt rückt dann aber die Maxima der einen Curve über die Minima der anderen, und das Stunden lang übereinstimmende Wachsthum zweier Pflanzen wird jetzt diametral entgegengesetzt. Die auf der Tafel III dargestellten Curven vom 12. Mai lehren dies auf das Anschaulichste.

Unter die spontanen Aenderungen der Wachsthumsgeschwindigkeit fällt auch noch die Erscheinung der grossen Periode, d. h. dass das Wachsthum eines Pflanzenstengels langsam anhebt, allmählich sich steigert, ein Maximum erreicht und wieder sinkt bis zum Erlöschen. Allein diese Erscheinung, die übrigens bei verschiedenen Pflanzen nicht unbeträchtlichen Nüancen unterliegt, ist unter die hier dargestellten spontanen Schwankungen nicht mit einbegriffen. Alle hier zur Mittheilung gelangende Beobachtungen wurden an Internodien gemacht, die sich in dem mittleren Stadium der grossen Periode befanden und die sehr lange wuchsen, namentlich noch Wochen lang nach der Beobachtung fortwuchsen, so dass, abgesehen von der Gleichförmigkeit im Verlauf der grossen Periode, die durch dieselbe hervorgerufenen Aenderungen in kurzen Zeiträumen gleich Null wurden.

Auch der Einfluss der Temperatur tritt so gut wie gar nicht in den mitgetheilten Werthen hervor. Die Temperatur steigt meist ununterbrochen, um erst gegen Abend wieder ein wenig zu fallen, ein Verhältniss, welches wegen der ungemein einfachen Curve den etwaigen Einfluss der Temperatur leicht controliren lässt, und ebenso bequem ist, wie eine völlig constante Temperatur. Ja, würde man sich bemühen, die Temperatur durch künstliche Mittel constant zu erhalten, so würden fortwährende kleine Oscillationen doch nicht zu vermeiden sein und ist es sicherer, eine langsam steigende Temperaturcurve mit der Wachsthumscurve der Pflanze zu vergleichen. Zu einem solchen Vergleich müsste man bei Beobachtungen in kurzen Zeiträu-

*) Lehrb. 4. Aufl. p. 795.

men die Maxima und Minima der Wachsthumscurve durch eine besondere Linie verbinden und diese erst mit der Temperatur vergleichen. Uebrigens wiegen die spontanen Schwankungen so vor, dass die Tabellen gar keinen Einfluss der langsamen Temperatur-Aenderungen erkennen lassen.

Auch die Aenderungen der Luftfeuchtigkeit, die viel stärker schwankt, als die Temperatur, lassen keinen Einfluss auf die Wachsthumscurven erkennen, ebenso wenig wie der Stand des Barometers.

Wir werden also die spontanen Aenderungen des Wachsthums bei viertelstündlichen Beobachtungen unter keinen Umständen, auch nicht bei grosser Uebereinstimmung der Curven zweier gleichzeitig beobachteter Individuen, auf die Einwirkung äusserer, variirender Einflüsse zurückführen dürfen. Es ist nöthig, an dieser Stelle noch einmal kurz zurückzukommen auf die oben citirte Publication, worin ich wegen einer gewissen Uebereinstimmung in den Curven zweier an einem Tage beobachteter Pflanzen meine Geneigtheit aussprach, dass der Gang der Curven doch von äusseren Einflüssen abhängig sein möchte.

Ich habe nun zu bemerken, dass in den dort abgebildeten Curven die spontanen Schwankungen nicht ganz rein hervortreten, sondern sich noch inducirende Momente geltend machen — so macht sich bei Fig. 1—3 im Minimum die Lichtintensität, im Maximum die Temperatur geltend —, besonders auch inducirende Fehlerquellen. Daher gehören z. B. die starken Erschütterungen, denen die Pflanzen, da sie zwei Treppen hoch beobachtet wurden, durch vorbeifahrende Wagen ausgesetzt waren; ich habe mich überzeugt, dass man nur im Parterre mit einigem Erfolge beobachten kann und dass man auch dort alle Vorsicht brauchen muss, wenn nicht jede Erschütterung eine Fehlerquelle darbieten soll. Sind die Beobachtungs-Maassnahmen nicht ganz sorgfältig getroffen, so gibt der Apparat auf eine Erschütterung hin allemal einen etwas zu grossen Ausschlag; zwei neben einander stehende Pflanzen können dann ein seltsam übereinstimmendes Maximum zeigen, da oft ein einziger Ausschlag genügt, um das Maximum auf eine bestimmte Zeit zu verpflanzen. Endlich erscheint mir jetzt aber doch die Uebereinstimmung zweier Curven in jener Abhandlung nicht gross genug, um daraus auf eine einheitliche äussere Induction zu schliessen.

Die Ursachen der spontanen Schwankungen des Wachsthums bis auf ihre physikalischen und chemischen Grundlagen zurückzuführen, ist gegenwärtig unmöglich. Wir können nur so viel sagen: die in Viertelstunden hervortretenden Aenderungen der Wachsthums*intensität* entstehen durch die Summirung der Schwankungen der Wachsthums*bewegung* selbst innerhalb des betreffenden Zeitraums.

Um diesen Satz feststellen zu können, war es so wichtig, durch stark vergrössernde Apparate den Gang der Wachsthumsbewegung *unmittelbar* wahrnehmen und durch geeignete Zeitbestimmung auch zum unmittelbaren Ausdruck bringen zu können. Es lagen dabei drei Möglichkeiten vor. Entweder konnte die Bewegung des Wachsthums eine gleichförmige sein, d. h. eine solche, die einen längeren Zeitraum, also wenigstens mehrere Minuten hindurch, gleichförmig beschleunigt war, um nach erreichtem Maximum wieder gleichförmig zu retardiren bis auf ein Minimum, dann wieder zu steigen u. s. f. Eine solche Bewegung konnte zu Stande kommen durch Mehrung und Minderung der Spannung verschieden rasch wachsender Gewebecomplexe. Oder die Bewegung konnte continuirlich, aber total ungleichförmig sein, oder sie konnte unterbrochen sein, d. h. also ruck- oder stossweise vor sich gehen. Erstes und letztes ist nicht der Fall, sondern die Bewegung hat sich als continuirlich ungleichförmig herausgestellt, und von dieser Ungleichförmigkeit der Wachsthumsbewegung selbst rühren auch die bei Messung in grösseren Zeiträumen constatirten, unregelmässigen spontanen Schwankungen her.

Die Wachsthumsbewegung, die wir an einem solchen Spross beobachten, setzt sich zusammen aus der Bewegung aller einzelnen wachsenden Zellen desselben. Bei den hauptsächlich beobachteten Binsen liegt die allein wachsende Stelle an der Basis des Internodiums, ein intercalarer Bildungspunkt, dessen Zellen nicht blos durch Streckung wachsen, sondern grossentheils auch lebhaft durch Theilung sich vermehren; doch glaube ich nicht, dass der ja immer mit Streckung verbundene Theilungsprocess eine Aenderung in der Wachsthumsbewegung hervorruft, sich theilende Zellen werden eine ganz ähnliche Bewegung zeigen, wie die einfach sich streckenden.

Aus der Wachsthumsbewegung des Internodiums können wir noch nicht auf die

Bewegungsart der einzelnen Zelle schliessen. Die beobachtete Bewegungsart des Internodiums könnte auch zu Stande kommen, wenn jede einzelne Zelle ruckweise wüchse, etwa wie eine Zelle von Kupfervitriol in Ferrocyankalium. Allein hier tritt die oben mitgetheilte Beobachtung von Pfitzer in ihrer ganzen Bedeutung hervor, weil sie lehrt, dass thatsächlich die Zelle von *Ancylistes* eine ganz ähnliche, nicht ruckweise, Bewegung besitzt, wie sie am Internodium von *Scirpus* constatirt wurde. Dass die Zellen anderer Pflanzen sich anders verhalten sollten, dazu liegt kein Grund vor, ebenso wird wohl die Wachsthumsbewegung der Internodien aller Pflanzen eine ähnliche sein, wie bei *Scirpus*. Doch werden auch hier bei den verschiedenen Formen Nüancen sich finden, und dürfte es eine lohnende, wenn auch mühevolle Arbeit sein, die Beziehung zwischen der Wachsthumsgeschwindigkeit und den Spannungsverhältnissen bei recht verschiedenartigen Pflanzen aufzusuchen.

III. Ueber einige künstlich inducirte Schwankungen des Längenwachsthums.

Nachdem festgestellt worden, dass das Wachsthum unter constanten äusseren Bedingungen ein ungleichförmiges sei, dass es sogar heftige spontane Schwankungen zeige, kommt es darauf an, zu untersuchen, ob jene äusseren Einflüsse, die, wie z. Th. schon längst bekannt, in längeren Zeiträumen die Geschwindigkeit des Wachsthums erheblich beeinflussen, auch bei kürzerer (stündlicher) Wirkungsdauer entsprechende Schwankungen der Wachsthums-Intensität hervorrufen, gegen welche dann die spontanen Schwankungen zurücktreten.

Dass Temperaturschwankungen auch in kürzeren Intervallen solche Wirkung haben, ist aus den Untersuchungen von Sachs und Pedersen bereits festgestellt. Ueber den Einfluss der Luftfeuchtigkeit in kurzen Intervallen konnte ich zur Zeit noch keine Beobachtungen machen, behalte mir dieselben aber vor, sobald der für diesen Zweck von mir entworfene Apparat fertig sein wird. Ich werde daher im Folgenden nur berichten über Schwankungen, deren inducirender Factor das Licht, oder Licht und Luftfeuchtigkeit zusammenwirkend ist.

Es ist ja längst bekannt, dass, wenn man eine Anzahl geeigneter Pflanzen im periodischen Wechsel des Tageslichtes und nächtlicher Verdunkelung, eine gleiche Zahl aber in einem stets verdunkelten Raume wachsen lässt, die Internodien der stets verdunkelten Pflanzen in gleichen (24stündigen) Zeitabschnitten erheblich schneller wachsen, eine beträchtlichere Länge erreichen, als die dem Tageslicht ausgesetzten Individuen; ich brauche hierfür keine besonderen Belege beizubringen. Als retardirenden Factor der Wachsthumsgeschwindigkeit betrachtet man das Tageslicht, und mit Recht, obwohl ein entscheidender Beweis dafür meines Wissens bis jetzt nicht geliefert worden ist.

Für gewöhnlich nämlich pflegt der zur Verdunkelung benutzte Raum klein und abgeschlossen zu sein, ohne besondere Ventilation und daher weit reicher an Wasserdampf als die zum Experimentiren benutzten tageshellen Zimmer. Weil nun der Wassergehalt der Luft (auch hier wird es sich nur um die relative Feuchtigkeit handeln) bei solchen Versuchen bisher nicht controlirt wurde, so ist der Zweifel berechtigt, ob nicht die grössere Luftfeuchtigkeit jenen, die Wachsthumsgeschwindigkeit steigernden Einfluss übte, nicht aber der Mangel an Licht, oder doch wenigstens nur beide Factoren zusammen.

Um diese Frage zu entscheiden, kam es zunächst darauf an, zu untersuchen, ob und welchen Einfluss die Luftfeuchtigkeit als solche auf das Längenwachsthum von Pflanzenstengeln ausübt. Hierzu konnten nur Pflanzen geeignet sein, die lange Internodien aus einem hinreichenden Vorrath von Reservestoffen aufbauen. Ich wählte dazu Keimlinge von *Helianthus annuus*.

Trägt man auf das einige Centimeter lange hypocotyle Glied einer solchen *Helianthus*-Keimpflanze mit dem Grisebach'schen Auxanometer eine Millimeter-Scala auf, so bleiben die dicht über der Wurzel gelegenen Theilstriche — nach Verlauf einiger Tage — unverändert, während die Distanzen bis zum Cotyledonar-Knoten hin zunehmend sich vergrössert haben, ein Modus des Wachsthums, der auch bis zur Vollendung des hypocotylen Gliedes fortdauert. Der Zuwachs findet demnach in einer, der Atmosphäre — und auch dem Lichte, was für spätere Versuche in Betracht kommt — exponirten Region statt.

Es wurden nun in zwei Töpfe je vier Samen von *Helianthus* eingelegt und dieselben in einem finsteren Raum ankeimen gelassen, dann wurde am 7. Juli 8 Uhr morgens Topf I frei an ein Südostfenster gestellt und die Erde desselben, wie auch alle übrigen Tage hin-

durch, nass gehalten. Topf II war daneben an dasselbe Fenster gestellt auf einen mit Wasser gefüllten Porzellan-Teller, ein mit Wasser getränkter Badeschwamm daneben gelegt und eine hohe Glasglocke darüber gestürzt, deren Rand gegen den Teller durch stets nass gehaltenen Sand abgeschlossen wurde. Das Beschlagen der Glocke von Innen deutete auf die grosse Feuchtigkeit der darin enthaltenen Luft hin, die jedenfalls stets beträchtlich grösser war, als die der freien Luft daneben.

Nach vier Tagen maassen die hypocotylen Glieder der vier Pflanzen im Topf Nr. I (frei):
45, 50, 65, 67 Mm.
Die im Topf Nr. II (unter Glocke):
75, 77, 89, 100 Mm.

Die Zuwachse vertheilten sich auf die einzelnen Tage, in Millimetern ausgedrückt, folgendermassen:

Tabelle XIII.

Juli	Topf Nr. I	Topf Nr. II	Mittel Topf Nr. I	Mittel Topf Nr. II
8 11 Uhr	1. 3,5. 6. 8.	14. 10. 15. 16.	4,6	13,7
9 11 Uhr	13. 13,5. 14. 19.	16. 17. 26. 25.	14,9	21
10 1 Uhr	10. 13. 21. 19.	20. 18. 29. 19.	15,7	21,5
11 9 Uhr	12. 8. 7. 9.	13. 13. 13. 10.	9	12,2
12 10 Uhr	9. 12. 17. 12.	12. 19. 17. 19.	12,5	16,7
13 12 Uhr	10. 11. 12. 10.	11. 14. 12. 9.	10,7	11,5
14 1 Uhr	6. 7. 6. 5.	9. 10. 9. 10.	6	9,5
15 1 Uhr	7. 7. 11. 7.	5. 9. 8. 14.	8	9
16 1 Uhr	6. 7. 9. 5.	6. 5. 4. 7.	6,7	5,5

Man ersieht aus dieser Zusammenstellung, dass, bis auf den letzten Tag, der Zuwachs des Stengels in feuchter Luft grösser war als der in trockener; auch die Cotyledonen und ersten Laubblätter waren unter der Glocke um ein Beträchtliches breiter geworden. Es ist dies ein Erstlingsversuch, dennoch scheint er mir einen unzweifelhaften Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die Längsstreckung eines Stengelgliedes darzuthun. Jedenfalls ist es in hohem Grade wünschenswerth, dass ähnliche Versuche wie der soeben beschriebene, in grösserer Zahl angestellt werden, um zu einer wirklichen Regel gelangen zu können. Aus unserem Versuche scheint hervorzugehen, dass in feuchter Luft ein Stengelglied nur s c h n e l l e r bis zu seinem gewöhnlichen Längenmaass auswächst, sich nicht überverlängert, wie beim Etiolement. Daher kommt es auch, dass die Pflanzen unter der Glocke nur in den ersten Tagen erheblich rascher wuchsen, als die in der Zimmerluft, bald aber sich dem Tempo dieser letzteren näherten.

Jedenfalls ging aber zweierlei mit Bestimmtheit aus diesem Versuche hervor:

1) dass die stärkere Verlängerung, welche die Stengelglieder beim Etiolement zeigen, nicht blos durch feuchtere Luft veranlasst wird, denn einige Töpfe mit gleichaltrigen *Helianthus*-Keimlingen, die gleichzeitig mit den oben erwähnten Versuchspflanzen in einem dunkeln Raume cultivirt wurden, zeigten tägliche erheblich beträchtlichere Verlängerungen*) als die unter der Glasglocke gezogenen. Unter Glasglocke im Licht scheinen die Stengelglieder nur schneller ihr normales Maass zu erreichen, als in trockener Luft, während die Verdunkelung eine ganz anomale Längsstreckung hervorruft. Doch bedarf dieser Satz noch weiterer Bestätigung.

2) Dass Verdunkelung und grössere Feuchtigkeit der Luft jedenfalls gleichsinnig beschleunigend auf die Wachsthumsintensität einwirken.

Es wurden nun Versuche über den Einfluss stündlichen Wechsels von Licht und Dunkelheit auf die Längsstreckung des hypocotylen Gliedes von *Helianthus* gemacht, wobei anfangs mit der Verdunkelung stets ein höherer Procentsatz relativer Luftfeuchtigkeit Hand in Hand ging, später die Pflanzen bei constanter Luftfeuchtigkeit ausschliesslich dem Lichtwechsel unterworfen wurden.

Dass den zu den Versuchen verwandten Pflanzen stets ein reiches Maass von Bodenfeuchtigkeit zustand, ist wohl selbstverständlich. Dicht um die Basis des Stengels herum ward der Boden mit Bleistücken beschwert, der an dem Platinfaden befestigte Haken ward quer durch beide Hälften der Samenschale gebohrt, um womöglich das Entfalten der Cotyledonen während der Versuche ganz zu hindern; die Pflanzen waren im Dunkeln ausgekeimt, beim Beginn der Versuche maass das hypocotyle Glied erst wenige Centimeter. Der Topf mit der Versuchspflanze ward nun auf den mittleren Boden des Dunkelkastens gestellt (Taf. II. Fig. 6), und letzterer so diagonal

*) Ich habe leider die genaueren Notizen darüber verloren.

zu einem Süd- und einem Westfenster placirt, dass bei Oeffnung der Klappen das Licht aus beiden Fenstern in diametraler Richtung die Pflanze traf. Leider waren auch hierdurch heliotropische Krümmungen nicht ganz auszuschliessen, da am Vormittag die grössere Lichtintensität auf der Südseite, am Nachmittag auf der Westseite herrschte, obwohl Sonnenstrahlen den Kasten niemals trafen. Ich suchte eine solche einseitig grössere Lichtintensität auszugleichen, indem ich einen leichten Schirm vor das Fenster stellte. Dann traten nicht selten leichte Krümmungen, oft wellenförmig, ein, senkrecht zur Ebene beider einfallender Lichtstrahlen; durch parallele Lichtstrahlen suchte ich auch diesen zu begegnen. Jedenfalls war es am sichersten, die einzelnen Individuen nicht zu lange zu beobachten, weil die Krümmungen mit zunehmendem Alter der Pflanzen sich mehrten. Als Messapparat ward *Z* (Taf. II. Fig. 2) auf den Deckel des Kastens gestellt.

Im Folgenden werden zunächst einige Beispiele über Wirkung der Verkunkelung ohne Elimination der Schwankungen der Luftfeuchtigkeit mitgetheilt, wo also die Wirkung dieser und der Dunkelheit sich addirten; das Hygrometer stand im Kasten und gibt den jemaligen Wassergehalt bei Beleuchtung und Verdunkelung an. Die im Dunklen erzielten Zuwachse sind mit fetten Ziffern gedruckt.

Tabelle XIV.

	St.	*Z.*	*t.* (Celsius)	*H.*
2. Juni. Völlig klarer Himmel.	10—11	**450**	18	81
	12	350	17,3	68
	1	**608**	17,6	78
	3	979	18,3	64
	4	**611**	18,7	70
	5	365	19,1	65
	6	**625**	19,3	74
	7	340	19,5	65

Hier haben Licht und trockene Luft stets einen retardirenden Einfluss auf das Längenwachsthum geltend gemacht; der Zuwachs zwischen 1 und 3 Uhr ist natürlich durch 2 zu dividiren.

Ein auffallend abweichendes Resultat lieferte dasselbe Individuum von *Helianthus* am 3. Juni, wo am Vormittag in viertelstündlichem Wechsel beleuchtet und verdunkelt ward. Hier machten sich die spontanen Schwankungen so stark geltend, dass keine Induction zu Stande kam, sondern meistens sogar gegentheilige Ausschläge erfolgten. Am Nachmittag wurde in stündliche Periodicität beobachtet,

wo dann die spontanen Schwankungen wieder ganz zurücktraten und die Induction gelang.

Tabelle XV.

	St.	*Z.*	*T.*	*H.*
3. Jnni. Klar.	8—9. 30	**1165**	18	75
	9. 45	110	18,1	67
	10. —	**114**	18,1	74
	10. 15	340	18,2	66
	10. 30	**153**	18,2	73
	10. 45	306	18,7	65
	11. —	**261**	18,7	71
	11. 15	207	19	64
	11. 30	**150**	19,1	70
	11. 45	220	19,7	64
	12. —	**170**	19,4	70
	12. 15	224	19,6	66
	12. 30	**141**	19,4	73
	12. 45	130	19,5	66
	1. —	**161**	19,4	74
	1. 15	178	19,9	66
	2. 15	**1105**	19,8	75
	3. 15	847	20,1	66
	4. 15	**1630**	20,6	72
	5. 15	810	21,1	65
	6. 15	**1175**	21,1	72
	7. 15	920	21,1	66

Einige Versuche mit stündlichem Lichtwechsel, wo aber viertelstündliche Beobachtungen aufgenommen wurden, um den Gang der spontanen Schwankungen innerhalb der Inductions-Perioden kennen zu lernen, gelangen nur zum geringen Theil, weil Krümmungen der Pflanzen vielfach störend einwirkten; als ein Beispiel möge hier folgen:

Tabelle XVI.

	St.	*Z.*	*T.*	*H.*
7. Juni. Leicht bewölkt.	8. 15—9. 30	**1628**	20,5	78
	9. 45	8	20,8	68
	10. —	25	21	66
	10. 15	7		
	10. 30	3	21,5	65
	10. 45	**142**		
	11. —	**276**		
	11. 15	**221**		
	11. 30	**263**	21,5	78
	11. 45	48	21,8	66
	12. —	7		
	12. 15	20		
	12. 30	57	22	66
	12. 45	**200**		
	1. —	**329**		
	1. 15	**315**	22	77
	1. 30	40		
	2. 15	115	22,3	63
	3. —	**225**	22,2	75
	3. 30	24		
	3. 45	16		
	4. —	68	22,5	60
	4. 15	**358**		
	4. 30	**378**		
	4. 45	**356**		
	5. —	**338**	22,5	74

	St.	Z.	T.	H.
Stärkere Krümmung, Verkürzung.	5. 15	0		
	5. 30	— 40		
	5. 45	— 5		
	6. —	— 110	23,1	55

Um nun die, besonders bei den Beobachtungen der folgenden Tage stets störenden Krümmungen zu vermeiden, wurden zur Beleuchtung die Klappen des Dunkelkastens nicht ganz herabgelassen, sondern nur so weit (und in Bindfadenschlingen eingehakt), dass das Licht beiderseits durch eine handbreite Spalte in das Innere des Kastens gelangte. Die Intensität des diffusen Lichtes war so freilich noch verringert, allein die Strahlen fielen nun von oben schräge gegen die Axe des Stengelgliedes ein, das zur Beobachtung diente, und verursachten keine heliotropischen Krümmungen; nur den selteneren, an älteren Keimpflänzchen eintretenden spontanen Krümmungen (Nutationen) wurde dadurch nicht vorgebeugt.

Während früher eine Induction von Viertel- zu Viertelstunde misslungen war, so gelang sie merkwürdiger Weise jetzt bei der schrägen Beleuchtung mit stark gedämpftem Licht, was darauf hindeutet, dass einzelne Individuen für eine derartige Induction empfänglicher sein müssen, während bei anderen die spontanen Schwankungen obsiegen.

Tabelle XVII.

	St.	Z.	T.	H.
10. Juni.	11—11. 15	**125**	19,5	74
	11. 30	60	19,3	65
	11. 45	**120**		75
	12. —	54		66
	12. 15	**116**		75
	12. 30	71		66
	12. 45	**115**		74
	5.—5. 15	**130**	19,1	76
	5. 30	90	19,2	72
Gewitter.	5. 45	**110**	19,2	75
	6. —	30	19,2	73
	6. 15	—50	19,2	72
	6. 30	**90**	19,1	76
	6. 45	56	19	74
	7. —	**141**	19	76
	7. 15	24	18,7	75
	7. 30	**95**		77

(Fortsetzung folgt.)

Neue Litteratur.

Oesterreichische botanische Zeitschrift 1876. Nr. 2. — Hibsch, *Geum rivali* × *montanum*. — Hausskn echt, Floristische Mittheilungen. — Focke, Ueber *Vitis vinifera*. — Kerner, Veg. Verh. — Hauck, Algen des Triester Golfes. — St. Schulzer, Mycologisches. — Antoine, Pfl. der Wiener Weltausstellung.

Kerner, A., Die Geschichte der Aurikel. — 27 S. 8⁰ aus »Zeitschrift des deutschen und österr. Alpenvereins«. Bd. VI sep. gedr.

Morren, Éd., La théorie des plantes carnivores et irritables. Bruxelles, F. Hayez. — 60 p. extr. Bull. Acad. roy. Belgique. 2. Sér. t. LX. n. 12. Dec. 1875.

Botaniska Notiser 1876. Nr. 1. — G. W. Lagerstedt, Bör namnet Diatomaceae utbyas mot Bacillariaceae? — Iverus, Några observationer å blomstängelns tillväxt has en *Agapanthus umbellatus*. — H. W. Arnell, Spridda växtgeografiska bidrag.

Hallier, E., Die Ursache der Kräuselkrankheit. Mit 1 Tafel. — Jena, H. Duft 1875. — 47 S. 8⁰ aus »Zeitschr. für Parasitenkunde« sep. gedr.

Champion, P. et Pellet, H., De la betterave à sucre. Paris, A. Lemoine 1875. In-8⁰.

Parlatore, F., Flora italiana, ossia descrizione delle piante che nascono salvatiche o si sono in salvatichi te in Italia e nelle isole ad essa adiacente, distribuita secondo il metodo naturale. Vol. V. p. II. — Firenze, Lemonnier 1875. In-8⁰.

Comptes rendus 1876. T. LXXXII. Nr. 5. (31. Jan.) — E. Heckel, Du mouvement périodique spontané dans les étamines des *Saxifraga sarmentosa, umbrosa, Geum, acanthifolia* et dans le *Parnassia palustris*; des relations de ce phénomène avec la disposition du cycle foliaire.

Wilhelm, G., Versuche über die Einwirkung des Kampfers auf die Keimkraft der Samen. — Wiener Landwirthsch. Ztg. 1875. S. 409—410.

Haberlandt, J., Das Gewichtsverhältniss zwischen den Wurzeln und den oberirdischen Pflanzentheilen. — Oesterr. landwirthsch. Wochenblatt 1875. S. 580—581.

Mayer, Ad., Ueber den Verlauf der Athmung beim keimenden Weizen. — »Landwirthsch. Versuchsstationen« 1875. Bd. 18. S. 245—279.

Hilger, A., Ueber Hesperidin. — Berichte d. D. chem. Ges. 1876. Nr. 1. S. 26—31.

Schomburgk, R., The Flora of South Australia. — — Adelaide, W. C. Cox 1875. — 64 S. in-8⁰ from »The Handbook of South Australia«.

Krombach, J. H. G., Flore du Grand-Duché de Luxembourg. Plantes phanérogames. Luxembourg, Schamburger 1876. — 8 M.

Prantl, K., Bemerkungen über die Verwandtschaftsverhältnisse der Gefässkryptogamen und den Ursprung der Phanerogamen. — 14 S. 8⁰ aus »Verh. phys.-med. Ges. zu Würzburg«. Bd. X sep. gedr.

Id., Die Vegetation der Alpen. — Aus der »Zeitschrift des deutschen und österr. Alpenvereins«. Bd. VI. Abth. 1. S. 149—165 sep. gedr.

Pringsheim, N., Untersuchungen über das Chlorophyll. II. Abth.: Ueber natürliche Chlorophyllmodificationen und die Farbstoffe der Florideen. Berlin 1876. 15 S. 8⁰ mit 1 Tafel, aus »Monatsber. Berl. Akad. d. Wissensch.« Dec. 1875 sep. gedr.

Böhm, J., Ueber Stärkebildung in den Chlorophyllkörnern. — Berichte der D. chem. Ges. Bd. IX. 1876. S. 123—124.

Flora 1876. Nr. 2. — Hugo de Vries, Ueber Wundholz (Forts.). — A. Geheeb, Kleine bryologische Mittheilungen.

— — **Nr. 3.** — Krempelhuber, Lichenes brasilienses. — H. de Vries, Ueber Wundholz (Forts.). — Stephan Schulzer, Mycologisches.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 10.** 10. März 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Untersuchungen über Wachsthum.

Von

J. Reinke.

Hierzu Tafel II und III.

(Fortsetzung.)

Diese letzte Reihe ist insofern bemerkenswerth, als sie bei sehr geringem Unterschiede der relativen Feuchtigkeit der Luft ausgeführt wurde. Von 6 Uhr bis 6. 15 wurden die Klappen ganz herunter gelegt, also volles Licht angewandt, was sofort eine Krümmung verursachte, die sich als Verkürzung am Messapparat kund gab.

Noch geringer war die Differenz der Luftfeuchtigkeit im verdunkelten und erhellten Zustande am 21. Juni; es möge hier die Beobachtungsreihe dieses Tages noch folgen; das Licht fiel auch hier nur durch eine handbreite Ritze schräge von oben.

Tabelle XVIII.

	St.	*Z.*	*T.*	*H.*
21. Juni.	8—9	124	17,5	70
	10	231	17,5	70
	11	235	18,2	69
	12	265	18,1	70
	1	134	18,2	70
	2	176	18,2	70
	4	249	19,5	69
	6	780	20	70

Während die Mehrzahl der bisher mitgetheilten, gelungenen Inductionen durch die einheitliche Wirkung von Verdunkelung und gesteigerter Luftfeuchtigkeit bewirkt wurde, so tritt in dieser letzten Tabelle offenbar schon der Einfluss der Verdunkelung ziemlich ausschliesslich hervor. Dennoch war es wünschenswerth, die abwechselnde Verdunkelung und Beleuchtung auch bei völlig constanter Luftfeuchtigkeit wirken zu lassen; um dies zu erreichen, traf ich folgende Vorrichtung.

Den mittleren Boden des Dunkelkastens bedeckte ich mit einer grossen, matt geschliffenen Glastafel, auf diese stellte ich den Topf mit einem Keimpflänzchen von *Helianthus annuus*, an welchem ein Platinfaden in der oben angegebenen Weise befestigt war. Darüber stürzte ich eine 30 Centim. weite, 50 Centim. hohe Glasglocke, die an der Spitze eine nur wenige Millimeter breite Durchbohrung besass, durch welche der Platinfaden geführt wurde. Die Fuge zwischen Glocke und Glasplatte war mit nassem Sand verschlossen. Der Deckel des Kastens ward dann zugemacht und in der gewohnten Weise der Faden über den Messapparat geleitet. Unter der Glocke befanden sich ausser dem Blumentopfe noch ein Hygrometer mit Thermometer und ein mit Wasser getränkter Badeschwamm. Die Luftfeuchtigkeit erwies sich bei Beleuchtung und Verdunkelung völlig constant.

Tabelle XIX.

Das hypocotyle Glied hatte bei Beginn der Beobachtung erst eine Länge von 2 Millim.; die Erhellung war eine vollständige, die Klappen wurden ganz heruntergelassen.

	St.	*Z.*	*T* nach *R.*	*H.*
24. Juli.	10	160	14,9	91
	11	160	14,9	91
	1	290	15	91
	3	430	15,5	91
	5	1278	15,9	91
	7	1322	16	91
25. Juli.	8. 45	14560	15	91
	10. 45	1700	15	91
	1	1250	15,5	91
	3. 45	2070	15	91
	4. 45	2113	15	91
	6. 45	2237	14,7	91
	8	2110	14	91
26. Juli.	8	19450	14	91
	9	760	14	91
	10	2300	14,2	91
	11	890	14,5	91
	12	1670	14,5	91
	1	1030	15	91
	2	2390	15	91
	3	1030	15	91

	St.	Z.	T nach R.	H.
Leichte Krümmung.	4	1096	15	91
Ausgleich der Krümmung.	5	1584	15	91
	6	1700	15,5	91
	7	1030	15,5	91
	9	2190	15	91
27. Juli.	8	17400	13	91
	9	460	13,2	91
	10	1410	13,5	91
	11	880	14	91
	12	1570	14,2	91
	1	1590	14,5	91
	3	3750	15	91
	5	1830	15,3	91
	6	2750	15,4	91

Diese Beobachtungsreihe zeigt vielfach einen stärkeren Zuwachs während der Beleuchtung als während der voraufgegangenen Dunkelperiode; dennoch glaube ich, dass sie im Allgemeinen zu dem Schlusse berechtigt, dass bei constanter Luftfeuchtigkeit es gelingt, durch abwechselnd stündliches Verdunkeln und Erhellen ein stündliches Steigen und Fallen der Wachsthumsintensität zu bewirken. Die in Tabelle XIX scheinbar vorhandenen Widersprüche lassen sich leicht erklären. Der 24. Juli zeigte das Wachsthum ganz in der Phase des steigenden Schenkels der grossen Periode: man erhält von Stunde zu Stunde gesteigerte Zuwachse, eine spontane Bewegungsart, über welche die Induction nichts vermag. Am 25. geht diese Phase der grossen Periode in jene über, wo das Wachsthum mit grösserer Energie mehr gleichmässig sich vollzieht. Am 26. und 27. Juli tritt nun die Induction sehr schön hervor. Die beiden Ausnahmen, welche sich hier zeigen, sind durch Nutations-Krümmungen zu erklären: am 26. von 3 bis 4 Uhr trat die Krümmung während der Verdunkelung ein und wurde nach Oeffnung des Kastens sogleich wahrgenommen; der Ausgleich der Krümmung, scheinbar einen stärkeren Zuwachs andeutend, erfolgte im Licht von 4 bis 5 Uhr. Sonst war der Stengel bis dahin kerzengerade gewachsen. Der stärkere Zuwachs von 12 bis 1 Uhr am 27. dürfte ebenso zu erklären sein, doch wurde keine auffallende Krümmung notirt. Am 28. wurden die Nutationen so stark, dass die weitere Beobachtung aufgegeben werden musste.

IV. Ueber das Dickenwachsthum des Stengels von *Datura*.

Zu Studien über den Gang des Dickenwachsthums kann nur ein Pflanzenstengel dienen, der bei glatter Oberfläche möglichst drehrund ist und eine erhebliche Zunahme zeigt. Diese Eigenschaften besitzt der untere Theil des Stengels von *Datura Stramonium* und diente mir ein kräftiges, in einem Topf gezogenes junges Pflänzchen dieser Art zu den nachfolgend beschriebenen Versuchen. Der Beginn des Experiments wurde bis dahin verschoben, wo eine feine, am oberen Theil des untersten Stengelgliedes angebrachte Marke vollkommen stillstand, also jedes Längenwachsthum erloschen war. Dann ward der Topf mit der Pflanze so hinter die Spiegelwelle (Taf. II. Fig. 3 *A*) gestellt, dass eine mittlere Zone des untersten Stengelgliedes der reichlich beblätterten Pflanze genau in einer horizontalen Linie mit der Rolle *Z* stand. Hinter den Topf wurde ein Stativ mit schwerem Messingfuss und aufrechter Stahlstange gestellt, an welcher eine Hülse verschiebbar und durch Schraube fixirbar war. Diese Hülse trug eine sichere Vorrichtung zum Einhaken der Fäden. (Ueber das Princip vergl. Taf. II. Fig. 5.) Alsdann wurde die zur Beobachtung dienende Stengelzone mit einem Streifen von Zinnfolie derart umhüllt, dass die Ränder desselben sich nahezu berührten. Um diesen Zinnmantel ward nun der Platinfaden geschlungen, das eine Ende desselben in das erwähnte Stativ eingehakt, das andere Ende über den Schraubengang der Rolle geführt, so dass es vertical herabhing, und mit einem Gewicht von etwa 5 Gramm beschwert; durch vorsichtiges geringes Abrücken des gegenüberstehenden Stativs ward auch der auf der anderen Seite der Pflanze befindliche Faden ganz straff gespannt. Bei jeder Volumerweiterung des Stengels musste das Gewicht gehoben werden, bei jeder Volumverringerung musste es sinken, und die Stellung des Spiegels die minimalsten Niveau-Aenderungen angeben. Das Dickenwachsthum des Stengels machte sich in Bezug auf den Stanniolmantel in der Weise geltend, dass anfangs seine Ränder aus einander rückten bis auf etwa Millimeter grossen Abstand. Dann hörte dies aber auf, weil die Adhäsion an der Stengeloberfläche zu gross geworden war. Es bildeten sich nunmehr zahlreiche Längsrisse im Stanniol von ähnlicher Form wie die Risse in der Borke alter Bäume. — Nach Beendigung der Versuche ergab die mikroskopische Analyse — was gleich vorweg bemerkt werden mag —, dass das Dickenwachsthum dieses Stengels so gut wie ausschliesslich auf einer blossen

Volumerweiterung der Zellen des Markes und der Periblem-Rinde beruht hatte, die Thätigkeit des Cambiums war beinahe gleich Null zu setzen. Die Beobachtung begann, nachdem der Faden bereits 24 Stunden lang in der geeigneten Lage sich befunden hatte. Das Hygrometer stand dicht bei der Pflanze, das daran befestigte Thermometer zeigt die Grade nach Réaumur. Die Länge des Fadens ward unter Berücksichtigung des Ausdehnungscoefficienten des Platins so gewählt, dass eine Erwärmung um 1 Grad einen Ausschlag auf der Scala um nur ungefähr einen Theilstrich hervorrief, ein Umstand, der also kaum noch berücksichtigt zu werden braucht. Dagegen war es um so nothwendiger, den Faden vor den Sonnenstrahlen sorgfältigst zu schützen, was durch Vorsetzen eines Pappschirms vor das Westfenster, an dem die Pflanze stand, geschah. Leider wurde hierdurch die Wachsthumsenergie der Pflanze im Allgemeinen sehr gehemmt.

In den ersten Tagen wurden die Ablesungen in ungleichen Zeiträumen vorgenommen, weil ich die Spannungen aller Theile des Apparates sich noch möglichst wollte ausgleichen lassen und deshalb weniger Gewicht auf diese ersten Tage legte. Da aber die hier erhaltenen Werthe doch schon ganz gut mit den späteren stimmen, so seien die Zahlen auch hier mitgetheilt. Die bei den verschiedenen Zeiten im Folgenden angegebenen Zuwachse sind der Einheit wegen alle auf Viertelstunden reducirt.

Tabelle XX.

	St.	M.	T.	H.
24. Juni. Bewölkt.	10.30-11.30	2,5	19	76
	12. 30	2,5	19	76
	1. 45	1,6	19	75
	3. 15	2,0	19	75
	4. 30	1,8	18	75
	7. —	1,7	18	75
25. Juni. Anfangs Regen.	8—9	1,6	18	75
	11. —	1,7	18	74
	1. 45	0,4	14	72
	3. 15	—0,4	14	70
	5. 15	—0,9	14	69
26. Juni. Bewölkt.	7—8. 30	1,6	14	70
	9. 30	0,75	14	69
	10. 30	1,5	14	69
	11. 30	2,25	14,6	67
	12. 30	1,75	15	66
	3. —	1,3	15,2	65
	4. —	—2,7	16	64
	7. 30	0	15,5	70
27. Juni. Bewölkt.	9—10	2,8	15	70
	11	—0,75	15,1	66

	St.	M.	T.	H.
29. Juni. Bewölkt.	9—10. 45	4,6	16,3	71
	12. —	6,8	17,3	70
	1. —	5,6	17,5	70
Gewittrige Regenschauer.	2. —	4,0	16,9	74
	4. 30	5,8	16,5	76
	5. 15	5,4	16,3	76
	6. —	2,7	16,2	76
	8. —	3,6	16,1	76

Von nun an wurde stündlich beobachtet und sind im Folgenden auch die vollständigen Zuwachse der Beobachtungs-Intervalle angegeben.

Tabelle XXI.
Vergl. Taf. III. Fig. 4.

	St.	M.	T.	H.
30. Juni. Sonnig, einzelne Wolken.	8—9	11,7	15,8	75
	10	1,4		73
	11	6,1	16,6	72
	12	—1,2	17	67
	1	—8,4	17,3	61
	2	—16,3	18	59
	3	—24,3	18,6	56
	4	—51	17,8	59
	5	—2	17,7	61
	6	2	18	61
	8	17	17,2	64
1. Juli. Klar.	7—8	33,3	16,2	71
	9	20	16,5	71
	10	26	17	71
	11	19,6	17,5	70
	12 *)	8,4	18,1	68
	1	11	18,7	66
	2	3,2	19	64
	3	—6,9	19	64
	4	—2,2	19	64
	5	—7,1	19	64
	6	—4,2	18,8	62
	7	4,2	18,2	65
	8	2	18	66
2. Juli. Leichte Wolken	6—7	14	17,1	71
	8	7	17,2	71
	9	6,7	17,3	70
	10	3,6	17,3	70
	11	5,6	17,5	69
	12	4,1	17,8	68
	1	11,4	18,1	66
	2	—3,3	18,2	66
	3	—5,2	18	68
	4	5,6	18,1	68
	5	—0,9	18,2	66
	6. 30	—3,2	18	66
	7	0	18	68
	8	2,4	17,9	68
	9	0	17,3	70

*) Von hier ab ward das Westfenster den ganzen Tag über durch einen grossen Pappschirm verdunkelt, die Pflanze empfing also nur diffuses Licht durch das Zimmer hindurch aus dem Südfenster, eine Lichtintensität, bei welcher sie nur schwach zu assimiliren, also auch nur wenig zu wachsen vermochte.

	St.	M.	T.	H.
3. Juli. Leichtes Gewölk.	6—7	7	16,6	71
	8	6	17	70
	9	7,2	17,2	70
	10	8,8	17,5	71
	11	7,7	17,8	70
	12	1,8	18	67
	1	2	18,2	66
	2	0,5	18	67
	3	4,7	18	68
	5	—6,4	18,1	66
	6	—1,3	18	68
	7	5,4	17,8	70
	8	6,1	17,5	71
	9	7	17,3	73
	10	5	17,3	72
	11	—1,5	17,3	71
	12	—2,9	17	71
4. Juli.	1	0,4	17	71
	2	—1,5	16,5	72
	3	2,3	16	72
	4	5,7	16	73
	5	1	16	74
	6	1,5	16,3	73
	7	4,5	16,3	73
	8	7,2	16,8	73
	9	7	17	72
Leichtes Gewölk.	10	5,8	17,3	72
	11	0,3	17,5	68
	12	—2,6	18	66
	1	—4,7	18,1	65
	2	—5,3	18,2	64
	3	—6,7	18	64
	5	—19	18	64
	7	—8	17,8	65
	9	10	17,6	69
5. Juli. Bedeckter Himmel.	7—8	—2	16,5	66
	9	2	16,8	67
	10	1	17	67
	11	9,2	17,4	68
	12	3,8	17,4	67
	1	—1,6	17,4	63
	2	—19,4	17,3	62
	4	—8,3	18	61
	5	—4,7	18	62
	6	—5	17,8	63
	8. 30	1	17,3	66
6. Juli. Klarer Himmel.	8—9	5	16,8	66
	10	3	16,9	66
	11	7	17,2	63
	12	3	17,8	61
	1	4	18	61
	2	0	18	59
	3	—13	18,2	58
	4	—7	18,8	56
	5	—27	19	54
	6. 30	—34	19	53
	9. 30	—13	17,6	59
7. Juli. Klarer Himmel.	8—9	5,5	16,5	64
	10	6	17	64*)
	11	16,3	17	64

*) Von hier an wurde die Pflanze heller beleuchtet, indem nur die directen Sonnenstrahlen am Nachmittag abgefangen wurden.

	St.	M.	T.	H.
	12	8,3	17,9	61
	1	2,4	18,2	57
	2	—1	18,8	56
	4	—80	20	54
	5	—60	20	53
	6	—35	20	54
	7	—11,2	19,5	56
	9	16,2	18,3	59
8. Juli. Klarer Himmel.	7—8	13	20	63
	9	12	18,5	62
	10	12	17,8	62
	11	17	18,2	61
	12	10	18,5	60
	1	17	19	59
	2	12	19,4	58
	4. 30	—24	19,8	56
	6	—16	19,5	60
Gewitter.	7	14	18,5	66
	8. 15	35	18,2	69
	9. 30	10	18,2	69
	11	19	18	69
9. Juli. Bedeckter Himmel.	8—9	6	17,3	70
	10	9	17,3	70
	11	13	17,4	71
	12	11	17,2	72
	1	13,5	17,2	72
	2	11,5	17,3	73
	3	16	17,3	74
	4	11	17,3	73
	5	23	18	72
	7	—50	17,6	66
	8	—4	17,1	66
	9	—10,5	16,3	65
	11	5	16,3	67,5
10. Juli. Wolken.	7—8	4,5	16	67
	9	—3,5	16	66
	10	2,5	15,8	67
	11	1	16,2	65
	12	—35	16,3	64
	1	0,5	16,2	65
	2	3	15,8	67
	3	5,5	15,3	67
	4	—2,5	15,2	65
	5	—9	15	65
	6	—5	15	64
	7	—11	15	64
	8	—8	14,5	64
	9	0	15	64

Während dieser Tage betrugen die nächtlichen Zuwachse:

Vom	30. Juni	8 Uhr	bis	1. Juli	7	Uhr	=	169
»	1. Juli	8	»	» 2.	6	»	=	48
»	2. »	9	»	» 3.	6	»	=	19
»	4. »	9	»	» 5.	7	»	=	—12
»	5. »	8. 30		» 6.	8	»	=	14
»	6. »	9. 30		» 7.	8	»	=	—4
»	7. »	9 Uhr		» 8.	7	»	=	62
»	8. »	11	»	» 9.	8	»	=	80
»	9. »	11	»	» 10.	7	»	=	11

Auch in den Tagen vorher betrugen die nächtlichen Zuwachse:

Vom 24. Juni 7. 15 bis 25. Juni 9 Uhr = 81
» 25. » 5. 15 » 26. » 8 » = 97
» 28. » 5 » 29. » 9 » = 81
» 29. » 8 » 30. » 8 » = 131

Auch die Schwankungen des Stengelvolums in viertelstündlichen Intervallen wurden wenigstens einer kurzen Beobachtung (am 1. Juli) unterworfen und ergaben folgende Werthe auf viertelstündlichen Zuwachs reducirt.

Tabelle XXII.

	St.	*M.*	*T.*	*H.*
1. Juli.	9—9. 30	5	16,9	71
	10. —	8	17	71
	10. 15	3	17,3	71
	10. 30	3,5	17,5	70
	10. 45	6	17,5	70
	11. —	7,1	17,5	70
	11. 15	1,1	18	68
	12. —	2,3	18,1	68
	12. 15	1	18,2	68
	12. 30	4,9	18,5	68
	12. 45	2,9	18,6	68
	1. —	2,2	18,7	66

Die letzten Tabellen mit ihren vielen Zahlen bedürfen eines Commentars.

Wir sehen, wenn wir die stündlichen Zuwachse, oder, um allgemeiner zu sprechen, Volumänderungen der Tabellen XX und XXI ins Auge fassen, dieselben den mannichfachsten Schwankungen unterworfen; ja, es findet nicht einmal eine stetige Volumen-Zunahme statt, sondern häufig ist der Zuwachs durch eine Volumen-Abnahme unterbrochen, deren Betrag durch die Ziffern mit vorgesetztem Minus-Zeichen ausgedrückt wird.

Zunächst zeigt die Intensität der Volumenänderung Schwankungen, welche offenbar spontaner Natur sind; diese Schwankungen vollziehen sich unabhängig von den inducirenden meteorischen Einflüssen und dienen öfter dazu, die Einwirkung dieser Agentien zu verundeutlichen. Diese spontanen Schwankungen treten schon bei stündlichen Ablesungen hervor, wenn Temperatur und Luftfeuchtigkeit gleichmässig bleiben; so am 1. Juli von 2 bis 5, am 4. Juli von 3 bis 8, wo die Schwankungen denen des Thermometers und Hygrometers nicht correspondiren, u. a. a. O.; auch Tabelle XXII dient noch dazu, diese Schwankungen zu demonstriren.

Ausser diesen spontanen Schwankungen sind die Volumänderungen aber ganz besonders von äusseren Einflüssen abhängig. Was unter diesen inducirenden Agentien die Temperatur anbetrifft, so tritt deren directer Einfluss bei den geringen Steigerungen, die hier vorkommen, nur selten hervor; derselbe muss sich, wie ja bei allen Wachsthumsprocessen, so auch hier als ein fördernder geltend machen. Statt dessen bemerken wir meist einen genau gegentheiligen Einfluss der Temperaturerhöhung, welcher auf einer indirecten, sogleich näher zu erörternden Wirkung beruht.

Auch der Einfluss des Lichtes, sofern er sich überhaupt geltend macht, ist ein demjenigen entgegengesetzter, wie wir ihn am hypocotylen Stengelgliede von *Helianthus* wirken sahen. Er tritt hier deutlich nur beim Vergleich der nächtlichen Zuwachse hervor. Dieselben sind der obigen Zusammenstellung zufolge, beträchtlich vom 24. Juni bis 2. Juli, unbedeutend, oft gleich Null vom 2. bis 7. Juli und werden vom 7. bis 9. wieder erheblich. Es beruht diese Erscheinung darauf, dass der Pflanze gar keine Reservestoffe zur Verfügung standen und dass sie vom 2. bis 7. Juli den Tag über so dunkel gehalten wurde, dass nur eine äusserst geringe Assimilation möglich war und keine Baustoffe für nächtliches Wachsthum erübrigt werden konnten.

Gegenüber der Temperatur und dem Licht machte sich der Einfluss der relativen Feuchtigkeit der Luft um so stärker geltend; ja derselbe trat mit so überwältigender Induction hervor, dass man den Gang des Dickenwachsthums bez. der Volumänderung im Grossen und Ganzen der relativen Luftfeuchtigkeit proportional setzen kann; weil nun diese letztere bei steigender Temperatur sich meist vermindert, so ist daraus auch der erwähnte, scheinbar den gewöhnlichen Erfahrungen widersprechende Einfluss der Temperatur zu erklären.

Diese Gleichsinnigkeit in der Intensität des Wachsthums und der relativen Luftfeuchtigkeit tritt am anschaulichsten hervor, wenn man den Gang beider als Curven auf Coordinatenpapier entwirft. Da die Erscheinungen sich an jedem Tage wiederholen, und nur die spontanen Schwankungen grössere oder geringere Abweichungen hervorbringen, so habe ich nur die Curve vom 3. und 4. Juli, weil hier 40 Stunden unterbrochen beobachtet wurde*), auf Taf. III in Fig. 4 zur Darstellung

*) Die Zuwachse während der nächtlichen Stunden ebenso wie später am 15. hatte Herr Dr. Falkenberg die Güte für mich zu notiren bei Gelegenheit seiner Studien über periodische Blattbewegungen, welche derselbe in meinem Laboratorium ausführte.

gebracht, und bitte ich, die Zeichnung derselben zu vergleichen. Die wichtigste Erscheinung, welche immer wiederkehrt, und welche auch in der angezogenen Curve scharf hervortritt, ist die, dass bei hoher Luftfeuchtigkeit eine energische Volumenzunahme des Stengels statt hat, bei erheblichem Sinken derselben aber nicht nur eine geringere Zunahme, sondern eine Volumenabnahme, ein Dünnerwerden des Stengels, erfolgt.

Dies zeigen die Curven aller Tage von Tabelle XXI, insbesondere auch die auf Taf. III in Fig. 4 dargestellte. Hier finden wir drei Hauptsenkungen der Feuchtigkeits-Curve, und dieser entsprechen drei Senkungen der Zuwachs-Curve unter die Null-Ordinate; die mittlere Senkung ist durch ein ganz kleines positives Spitzchen gespalten, das aber ganz unwesentlich ist und kaum über den Nullpunkt hinausgeht. Ausser diesen Hauptschwankungen erzeugen aber auch die secundären Schwankungen der Luftfeuchtigkeit analoge Schwankungen der Wachsthumscurven, was besonders in den Tagesstunden am 3. Juli hervortritt; ausserdem machen sich dann in der Wachsthumscurve immer die spontanen Schwankungen mehr oder weniger geltend.

Was die Curven der übrigen Tage von Tabelle XIX anlangt — deren Ausführung ich dem Leser überlassen muss —, so zeigen dieselben nicht selten, dass die dem Fallen und Steigen der Feuchtigkeitscurve entsprechenden Hebungen und Senkungen der Zuwachscurve anscheinend etwas später eintreten, auf die nächstfolgende Stunde fallen. Allein dies rührt unzweifelhaft nur daher, dass der am Ende einer Stunde abgelesene, niedrigere Stand des Hygrometers nicht während der ganzen Stunde geherrscht hat, sondern erst gegen das Ende derselben eingetreten ist, seine Wirkung erst in der nächstfolgenden Stunde äussert, gegen deren Ende man schon wieder einen höheren Procentsatz angezeigt finden kann; so fallen in der graphischen Darstellung oft die Zacken der Curven nicht genau über einander, ohne sich darum weniger zu entsprechen und in ihrer charakteristischen Form nachzuahmen, wie z. B. am 2. und 9. Juli.

Bemerkenswerth ist noch, dass nicht selten die Zuwachscurve unter Null sinkt, wenn die Feuchtigkeit von einem ziemlich hohen Stande aus um einige Procente sinkt; bleibt dann die Feuchtigkeit auf dieser Höhe constant, so tritt zuletzt wieder wirkliches Wachsthum ein, die Pflanze acclimatisirt sich, so zu sagen, der anfangs schädlich wirkenden geringeren Feuchtigkeit. So kommt es, dass, wenn an einem Tage z. B. die Feuchtigkeit stundenlang 74 Procent betrug und auf 64 Procent sinkt, eine starke Verdünnung des Stengels eintritt, am nächsten Tage jedoch bei 64 Procent ziemlich lebhaftes Wachsthum stattfindet, um erst bei 58 Procent wieder aufzuhören.

An Tagen mit höherer oder ansteigender Luftfeuchtigkeit trat überhaupt keine Volumverringerung des Stengels ein, so z. B. am 24. und 29. Juni, wo keine der Maasszahlen ein negatives Vorzeichen trägt.

Es war mir nun wünschenswerth, Wachsthumsversuche auch bei künstlich erhöhter und womöglich constant gehaltener Luftfeuchtigkeit anzustellen; letzteres, die Constanz, gelang mir allerdings nicht.

Ich stellte zu dem Ende den Topf mit der Versuchspflanze in einen Holzkasten und stürzte darüber die bereits oben erwähnte 50 Centim. hohe und 30 Centim. breite Glasglocke. Derselben war einige Centimeter über dem Stande ein verschliessbarer seitlicher Tubus eingeblasen, dessen Oeffnung 1 Centim. im Durchmesser hielt. Die Glocke wurde nun auf Steinen so hoch gestellt, dass die Oeffnung dieses Tubus genau in gleicher Höhe mit dem Stanniolgürtel der Versuchspflanze und der Rolle des Messapparates sich befand, und der Faden lief durch diese seitliche Oeffnung hindurch. Neben der Pflanze stand unter der Glocke Hygrometer und Thermometer und von oben hing an Bindfaden ein nasser Schwamm herab. Der Rest des Holzkastens ward mit trockenem Sande ausgefüllt, der den unteren Verschluss der Glocke bildete.

Erst am dritten Tage notirte ich die Angaben des Messapparates. Leider legte sich bald ein entfaltetes Blatt gegen den Hebel des Hygrometers, so dass derselbe nicht mehr anzeigte. Da aber die Wände der Glocke stark beschlagen waren, so konnte ich wenigstens aus dem Verdunsten der Tropfen an der Glaswandung einen ungefähren Schluss auf eine starke, inwendig in der Glocke stattfindende Verdunstung ziehen. Constant war die Feuchtigkeit im Innern der Glocke nie, wegen des mangelhaften Verschlusses derselben, sondern correspondirte mehr oder weniger mit dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Zimmer, nur war sie stets höher als dieser.

Tabelle XXIII.
Dickenwachsthum des Stengels von *Datura* unter Glocke.

	St.	M.	T.	H.
15. Juli. Bedeckter Himmel.	10.30-9.30	7,8	14,9	83
	11. 45	18,1	15,2	81
	1	13,4	16	80
	3. 15	20	16	80
	6	40	15,8	84
	7	3,5	15	85
	9	2,3	14	85
	10	5,5	14	85
	11	7,2	14	85
	12	8,0	14	85
16. Juli.	1	8,7	13,8	85
	2	6,8	13,5	86
	3	21	13,5	86
	4	22,5	13,5	86
	5	15,5	13,5	86
	6	17	13,5	86
	8	52	13,9	86
Trüber Himmel.	9	8,6	14	85
	10	9,4	14,1	85
	11	13	14,2	85
	12	22,5	15,1	Hygrometer gestört!
	1	14,5	16,2	
	2	9	16,2	
	3	11	17	
	4	12	18,3	
	5	12	17,8	
	6	2	16,5	
	7	7	16	
	9. 30	28	15	
17. Juli.	8—9	26	15	
	10	25	15,5	
	11	28	16	
	12	24	16,5	
	1	18	17,1	
	3	15	22	
	4	32	20	
	5	14	18,8	
	6	14	18,9	
	8	17	17	
Die Glocke wieder entfernt.				
19. Juli. Klar.	11—12	13	18,2	63
	1	8		61
	2	—3	19	58
	4	—13	19	60
	5	—8	19	64
	6	—25	18,2	65
	7	3	18	69
	8	12	17,6	70
	9	15	17,3	71
20. Juli. Bedeckter Himmel, Regen.	8—9	29	17	76
	11	24	17,3	74
	12	17	17,2	76
	1	25	17,2	77
	4	69	17	77
	5	14	17	77
	6. 30	18	17,1	76
21. Juli.	7—8	5	16,2	70
	9	—16	16,2	65
	10	—11	16,6	65
	11	—3	17	65

	St.	M.	T.	H.
	12	2	17,2	66
	1	—4	17,3	63
	2	—5	17,5	62
	4	—33	18,2	59
	5	—40	18,2	59
	6	—40	18,3	59
	8	—45	17,3	62
	9. 30	4	16,3	65
22. Juli. Klar.	8—9	10	16	66
	11	22	17	66
	12	4	17,2	64
	1	4	17,5	63
	3. 15	17	18,4	57
	6	10	19	52
	7	—22	18,2	53
	9	—7	17,5	58
23. Juli. Feiner Regen.	8—9	15	16	69
	11	25	16,1	69
	1	25	17,1	69
	3	17	17,1	69
	5	0	16,2	66
	7. 30	15	16	68

Diese Zahlen dienen lediglich dazu, die früheren Tabellen zu bestätigen. Am 15., 16. und 17. Juli war die Dickenzunahme des Stengels eine continuirliche, durch keine Volumverminderung unterbrochene. Es rührt dies her von dem höheren Feuchtigkeitsgrade unter der Glocke. Ebenso fand am 20. Juli kein Sinken der Curve unter den Nullpunkt statt, weil bei dem trüben, regnigten Wetter auch im Zimmer bei geöffnetem Fenster den ganzen Tag über eine grosse relative Feuchtigkeit der Luft herrschte. Die Schwankungen der Zuwachscurve sind meist spontaner Art. Am 19., 21. und 22. Juli traten bei stärkerem Sinken der Luftfeuchtigkeit auch wieder Verkürzungen des Stengelumfangs ein.

Noch einer Erscheinung ist zu gedenken, die während der Versuche mit der *Datura*-Pflanze sich geltend machte.

Als die Beobachtungen begannen, besass der Stengel an seiner Basis einen Umfang von ungefähr 1 Centim. und trug eine Anzahl Laubblätter, auch entwickelte sich zusehends die Knospe der Terminalblüthe. Als dann der Zufluss des Tageslichtes beschränkt wurde, vertrocknete diese Knospe schnell und fiel ab (5. Juli). Von da an stand die Blattentwickelung der Pflanze fast gänzlich still, auch die Zunahme des Stengelumfangs war fast unmerklich — so betrug sie während der 40 Beobachtungsstunden am 3. und 4. Juli ungefähr 0,1 Mm. —, kurz, dem Anschein nach stand der Vegetationsprocess still, und belebte sich auch vom 7. Juli an nur wenig. Ein ganz

verändertes Aussehen nahm die Pflanze aber an während der sechs Tage, welche sie unter der Glocke zubrachte. Hier nahm nicht nur der Stengel beträchtlich an Umfang zu, sondern auch besonders die jüngeren Blätter vergrösserten sich zusehends von Tage zu Tage. Zwei neue Blüthenknospen entwickelten sich sehr schnell, kurz, die Pflanze wuchs, wie der Augenschein lehrte, in diesen wenigen Tagen um ein viel beträchtlicheres Maass als in der ganzen vorhergegangenen Zeit. Sobald nun die Glocke entfernt war, hörte dies schnellere Wachsthum in der trockenen Luft sofort wieder auf — wobei immer zu bedenken, dass die Pflanze nie von einem Sonnenstrahl getroffen wurde; namentlich die Blattentwickelung schien wieder ganz still zu stehen, die Blüthenknospen waren am 22. Juli wieder vertrocknet und abgefallen*).

So weit die beobachteten Erscheinungen; es erübrigt nun noch, einen kurzen Versuch zur Deutung derselben hinzuzufügen, und zwar will ich mich dabei auf jene wichtige Thatsache beschränken, dass die Intensität der Dickenzunahme des *Datura*-Stengels sich der Höhe der relativen Luftfeuchtigkeit proportional zeigte; wie haben wir uns diesen Einfluss der Luftfeuchtigkeit vorzustellen?

Offenbar ist die Verdampfungs-Grösse des in der Pflanze enthaltenen Wassers abhängig von der relativen Feuchtigkeit der Luft. Enthielten die Pflanzenzellen reines Wasser, so würde wahrscheinlich eine vollständige Proportionalität zwischen der Transpiration und der relativen Feuchtigkeit bestehen; da das Wasser der Zellen aber mineralische und organisch-colloidale Stoffe in Lösung enthält, so ist dies noch ungewiss. Unsere Kenntnisse von den Gesetzen der Verdampfung des Wassers aus Lösungen sind bis jetzt noch äusserst dürftig und behalte ich mir ausführliche Mittheilungen darüber vor, sobald die von mir über diesen Gegenstand in Aussicht genommenen Versuchsreihen durchgeführt sein werden.

Vorläufig aber dürfte so viel fest stehen, dass ein Sinken der relativen Luftfeuchtigkeit die Transpiration der Pflanze beschleunigt. Die Temperatur wirkt hierbei in zweifacher Weise mit. Erstens verringert steigende Temperatur die relative Feuchtigkeit der Luft — wenn der absolute Wassergehalt constant bleibt —, und zweitens beschleunigt steigende Temperatur direct die Verdampfung, was wir aus jedem Abdampf-Versuche wissen.

(Schluss folgt).

*) Doch behielt die Pflanze stets ein straffes Aussehen, nie machte sie einen Eindruck von Welkheit.

Personalnachricht.

Am 18. Februar starb zu Paris **Adolphe Brongniart**, Professor der physiologischen Botanik am Jardin des plantes. Er wurde geboren zu Paris den 11. Januar 1801 und war der Sohn des berühmten Naturforschers **Alexandre Brongniart**. Bereits in seinem 33. Jahre wurde er im Jahre 1834 zum Mitglied der Académie des sciences erwählt; 1854 wurde er zum Generalinspector der naturwissenschaftlichen Facultäten Frankreichs ernannt. Leider ereilte ihn der Tod eher, als er eine wichtige Arbeit über fossile Pflanzen endigen konnte.

Notiz.

Unregelmässige (4zählig und anders gebaute) Blüthen von *Solanum nigrum* werden in der holländischen Zeitung »De Pharmaceut« I. Jahrg. 1875. Nr. 6 (10. Nov.) beschrieben.

Dass *Mucor racemosus* seinen Stickstoff dem Salpeter zu entnehmen vermag, wird von **A. Fitz** (Deutsche chem. Ber. VIII. Jahrg. Heft 18. S. 1540—1542.) gezeigt.

Neue Litteratur.

Eichler, A. W., Syllabus der Vorlesungen über Phanerogamenkunde. Zum Gebrauche der Studirenden. Kiel, Schwers 1876. 36 S. 8⁰.

Areschoug, F. W., Norges Rubi. — 24 S. 8⁰. Sep. aus Blytt, Norges Flora III.

Willkomm, M., Spanien und die Balearen. Reiseerlebnisse und Naturschilderungen nebst wissenschaftlichen Zusätzen und Erläuterungen. Berlin, Theob. Grieben. 350 S. 8⁰.

Edler, K., Untersuchungen über die Ausscheidung von Wasserdampf bei den Pflanzen. — Resultate mitgetheilt im »Chemischen Centralblatt« 1875 Nr. 48 S. 760 nach »Wien. Anz.« 1875. 169.

Molendo, L., Bayerns Laubmoose. Vorläufige Uebersicht mit bes. Rücksicht auf Niederbayern. — Leipzig 1875. Comm. von W. Engelmann. 278 S. 8⁰ sep. aus X. Ber. naturhist. Ver. zu Passau.

Laliman, L., Vignes americaines ayant résisté jusqu' à présent au Phylloxera dans la Gironde, et variétés obtenues de semis.—Bordeaux, J. Lamarque. 1875. 8⁰.

La Belgique horticole réd. par E. Morren. **1876. Jan.** et Févr. — Porträt und Biographie Ad. Quetelet's. — *Billbergia Porteana* mit Abb.

Todaro, Aug., Hortus botanicus panormitanus s. plantae novae vel criticae quae in horto bot. panormitano coluntur descriptae et iconibus illustratae. Panormi, C. Visconti. Fol. Fasc. I. à 10 Lire. 1875. (Fasc. I enth. zwei neue Leguminosen: *Biancaea scandens Tod.* und *Erythrina insignis Tod.*; der Fasc. II. ist für Ende Februar angekündigt.)

Flora 1876. Nr. 4. — H. de Vries, Ueber Wundholz (Forts.). — Krempelhuber, Lichenes brasilienses (Cont.).

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 11.** 17. März 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Neue Beobachtungen über die Fruchtentwickelung und die vermeintliche Sexualität der Basidiomyceten und Ascomyceten.

Von

Ph. van Tieghem.

Basidiomyceten.

In einer früheren Arbeit (Comptes rendus, 15. Nov. 1875) habe ich gezeigt, dass die kettenweise auf dem Mycelium der Coprini erzeugten Stäbchen nicht männliche Zellchen sind, wie ich aus vorhergehenden Beobachtungen schliessen zu dürfen glaubte, sondern einfach Conidien. Sie keimen in der That und erzeugen unter günstigen Bedingungen neues Mycelium. Seither habe ich dasselbe Resultat erhalten nicht nur mit anderen *Coprinus*-Arten, sondern mit mehreren *Agarici*, nämlich *Ag.* (*Galera*) *tener*, dessen Conidienketten spiralig aufgerollt sind, wie auch bei mehreren *Dermini* und *Pratellae**) und *Ag.* (*Collybia*) *velutipes*, wo sie gerade sind, wie auch bei mehreren anderen *Leucospori*. Ueberall entstehen diese Conidien simultan und endogen und werden frei durch die Resorption der Membran des Zweiges, welcher sie erzeugt hat. Diese Entwickelungsweise ist besonders klar zu beobachten bei dem *Ag. velutipes* und seinen Verwandten; nicht minder sicher, wenn auch schwieriger zu verfolgen in den anderen Fällen.

In derselben Arbeit habe ich gezeigt, dass die basidiospore Frucht der Coprini auf dem Mycelium entsteht aus den dicht gedrängten und sich verflechtenden Zweigen eines mehr oder minder angeschwollenen Fadens, und zwar durch einfache Sprossung, ohne Hinzukommen von Stäbchen noch irgend einer anderen Erscheinung, in welcher ein Act geschlechtlicher Zeugung vermuthet werden könnte. Seither habe ich sowohl dieses Resultat durch Cultur mehrerer anderer Coprini und zweier Agarici bestätigt, als auch die Entwickelung des Sclerotiums von *Coprinus sclerotipus**) auf dem Mycelium in der feuchten Kammer Schritt für Schritt zu verfolgen gesucht. Dasselbe entsteht hier wie die Frucht aus den sich verflechtenden Zweigen eines Fadens, d. h. durch Sprossung, und ohne dass Sexualität bei seiner Bildung etwas zu thun hätte.

Nachdem diese beiden Reihen von Thatsachen klar gestellt waren, nahm ich die Frage von einer anderen Seite auf, in der Absicht der Beweisführung eine neue Form zu geben. Ich ging nicht mehr von dem Mycelium aus, sondern von dem Sclerotium und der primären Frucht und brachte beide successive in Bedingungen, wo sie an ihrer Oberfläche secundäre Früchte erzeugen. Indem ich sodann die Bedingungen, unter welchen diese entstehen, mehrfach abänderte, verfolgte ich jedesmal ihre Entstehungsweise.

---

*) Diese Form hat Herr Eidam bereits beschrieben bei *Ag.* (*Deconica*) *coprophilus*, *Ag.* (*Hypholoma*) *fascicularis* und *Ag.* (*Pholiota*) *mutabilis*. (Bot. Zeitung, 1875, 649.

*) Diesen Namen gebe ich einem *Coprinus*, dessen schwarze Sclerotien sich häufig auf Kuhfladen entwickeln, auf welchen dann später ihre Früchte zum Vorschein kommen. Derselbe unterscheidet sich bedeutend von *Copr. stercorarius Bull.* (Champ. pl. 65), mit welchem er zuerst durch Leveillé scheint vereinigt worden zu sein, und später durch die Herren de Bary und Tulasne. Wie mehrere andere sehr interessante Arten hat ihn Fries in seinen Hymenomycetes europaei mit Stillschweigen übergangen. Säet man ihn auf gekochten Pferdemist, so erzeugt er ebenfalls zuerst Sclerotien, aus welchen später Früchte erwachsen. Hin und wieder jedoch, besonders beim Beginn der Zucht, sieht man einige abortirte oder wenig entwickelte Früchte ohne Sclerotienbildung direct aus dem Mycelium erstehen.

Betrachten wir zunächst das Sclerotium von *Ag. sclerotipus*. Lässt man dasselbe an dem Orte seiner Entstehung und Reifung oder nimmt man es ab und bringt es einfach in eine feuchte Atmosphäre, so bildet es alsbald Früchte. Zu diesem Behufe wächst eine oberflächliche Zelle aus, verzweigt sich und die selber wiederholt verästelten und verflochtenen Zweige bilden alsbald einen weissen Kern, den Anfang einer basidiosporen Frucht. Diese weissen Kerne entstehen auf der Oberfläche eines Sclerotiums an beliebigen Punkten und in unbestimmter Zahl, meistens nimmt jedoch eine von ihnen alle in dem Knöllchen aufgespeicherte Nahrung für sich in Anspruch und entwickelt sich allein zur reifen Frucht, deren Grösse derjenigen des Sclerotium proportional ist. Nimmt man die Kerne weg, so treten neue dafür auf, nach Wegnahme dieser neue an anderen Punkten und so fort. Schneidet man das Sclerotium in Stücke und bringt diese auf feuchte Watte, so entwickelt sich aus jedem derselben, aus den Verzweigungen irgend einer seiner oberflächlichen Zellen eine reife Frucht von der Grösse des Schnitts proportionalen Dimensionen. Die aus den Sclerotien enstehenden Früchte sind daher adventive Bildungen, welche jede Zelle der Oberfläche des Knöllchens zu erzeugen fähig ist unter der einzigen Bedingung, dass sie aus dem Innern genügende Nahrung erhält. Und ferner bildet diese Zelle die Frucht durch einfache Sprossung.

Gehen wir nun von der primären Frucht aus. Gut gereifte Früchte des *Agaricus* (*Collybia*) *velutipes* wurden abgenommen von der Rinde eines Robinia-Stammes, auf dem sie sich entwickelt hatten und in eine feuchte Atmosphäre bei ungefähr 15° Temperatur horizontal hingelegt. Nach zwei bis drei Tagen zeigen sich kleine conische Zäpfchen an verschiedenen Punkten der Oberfläche sowohl des klebrigen Hutes als des sammethaarigen Stiels. Diese schon als Anfänge ebensovieler secundärer Früchte erkennbaren Zäpfchen gehen hervor aus einer seitlichen localen Verzweigung der Fäden, welche die Corticalschicht der primären Frucht bilden. Sie sind also auch oberflächliche Bildungen, entstanden durch einfache Sprossung. An den folgenden Tagen werden sie durch Spitzenwachsthum grösser und die Entwickelung des Hutes beginnt. Wo sie dicht neben einander stehen, tritt dann bald ein Stillstand in ihrem Wachsthum ein. Wo sie dagegen wenig zahlreich und einzeln stehen, wachsen sie weiter und einzelne erlangen nach 10—12 Tagen ihre völlige Reife. Von letzterer habe ich mich überzeugt durch Cultur ihrer Sporen in feuchter Kammer, wo sie in Pferdemist-Decoct ein conidientragendes Mycelium gaben. Die secundären Früchte erreichten in einigen Fällen, wo ihrer nur zwei oder drei aus einer grossen primären erwachsen waren, 7—8 Centim. Höhe und ihr Hut bis 2 Centim. Durchmesser. Wenn man, anstatt die Frucht ganz zu lassen, den Stiel vom Hute trennt oder Stiel und Hut in mehrere Stücke schneidet, erhält man das gleiche Resultat. Jedes Stück Gewebe gibt eine oder mehrere secundäre Früchte, deren Grösse zu ihrer Zahl in umgekehrtem, zu dem Volumen des Stückes, welches sie ernährt, in geradem Verhältniss steht. Durch Stiche oder Einschnitte in den Stiel oder Hut gelang es mir, einige, doch nicht alle Mal an diesen Punkten die Bildung junger Früchte hervorzurufen; bei Einschnitten stehen diese in einer Reihe längs der Wundränder.

Hiernach sind die unter den beschriebenen Bedingungen aus einer primären entstandenen secundären Früchte, gleich den aus den Sclerotien erwachsenen, adventive Bildungen, welche jede zur Rindenschicht gehörige Fadengruppe zu erzeugen im Stande ist unter der alleinigen Voraussetzung, dass sie aus dem Innern genügende Nahrung erhält; die primäre Frucht verhält sich zur secundären wie ein Sclerotium. Und ferner ist es einfache Sprossung, durch welche jene Fadengruppe die secundäre Frucht erzeugt.

Die Thatsache dieser adventiven Bildung secundärer Früchte, gleichviel ob auf einem Sclerotium oder einer primären, schliesst offenbar von vornherein jeden Gedanken an eine Sexualität aus, durch welche die Entwickelung dieser Früchte bestimmt würde. Die directe Beobachtung bestätigt dann diese Ausschliessung, indem sie zeigt, dass die secundäre Frucht gleich der primären aus einfacher Sprossung hervorgeht.

Die Beobachtungen und Versuche, welche soeben resumirt wurden, ergeben somit einen zweiten Beweis für das schon in meiner früheren Arbeit erhaltene Resultat, welches fortan folgendermassen ausgedrückt werden kann. Die Frucht der Agaricinen, gleichviel ob sie direct aus dem Mycelium oder indirect aus einem Sclerotium oder einer vorhandenen Frucht hervorgeht, entsteht immer auf die gleiche Weise, nämlich immer aus einem

Faden oder aus einer Gruppe von Fäden durch adventive Sprossung. Je nach der Wachsthumsweise der Elemente dieser Sprossung und nach ihrer frühzeitigen oder später eintretenden Differenzirung erhält man die verschiedenen, nach Form, Entwickelung und Bau so mannichfaltigen Fruchttypen dieser Classe. Weder auf dem Mycelium am Grunde der Primärfrucht oder des Sclerotium, noch auf diesen am Grunde der Secundärfrüchte ist irgend eine Ercheinung zu beobachten, welcher die Eigenschaften einer Sexualität zuerkannt werden könnten. Es muss daher behauptet werden, dass die Agaricinen und mit ihnen alle Basidiomyceten der Sexualität entbehren.

Ascomyceten.

Ueber die Ascomyceten, deren Studium ich von demselben Gesichtspunkte aus verfolge, will ich hier nur wenige Worte sagen. In einer früheren Arbeit (Comptes rend., 6. Dec. 1875) habe ich gezeigt, dass die Frucht von *Chaetomium* und *Sordaria* sich auf dem Mycelium entwickelt aus der dichten Verzweigung eines Fadens (Carpogon), d. h. durch Sprossung ohne Hinzukommen einer Erscheinung, welcher die Eigenschaften eines sexuellen Actes zuerkannt werden könnten. Das in hohem Grade Bemerkenswerthe an diesem Sprosse ist seine sehr frühe Differenzirung. Schon seine beiden ersten Elemente, das Ende des primären Astes und dessen Zweig zeigen in der That bereits verschiedene Function und dieser entsprechend morphologische Differenzen. Das primäre Astende (Ascogon) entwickelt durch Sprossung die Gesammtheit der Asci; der Zweig (Periascogon, Pollinodium Auct.) bildet die Wand der Frucht und ihre Anhänge. Ebenso verhält es sich, bis auf leichte Differenzen, in mehreren schon früher bekannten Fällen (*Eurotium, Hypocopra, Ascobolus*). In anderen geschieht die Differenzirung der Sprossungen weniger frühzeitig und auf etwas verschiedene Weise (*Penicillium, Erysiphe, Podosphaera, Gymnoascus*).

Endlich, und auf diesen Punkt lege ich heute das Hauptgewicht, ist bei *Helvella* und mehreren Arten von *Peziza* die dichte Verzweigung, aus welcher die Frucht hervorgeht, homogen, mit anderen Worten, eine Differenzirung findet in den ersten Sprossungen nicht statt, sondern erst in der späteren Entwickelung der Frucht. Hier kehrt also dasselbe Verhalten wieder, welches sich bei vielen Agaricinen findet. Aus einer Sprossung endlich, welche sich zu Anfang nicht differenzirt, aber auch später nicht, und welche sich immer weniger ausbildet, geht die Frucht der einfachsten Ascomyceten hervor, wie *Taphrina, Endomyces, Saccharomyces*.

Verfolgt man andererseits, bei Cultur in der feuchten Kammer, die Entwickelung der *Peziza*-Sclerotien (*P. Fuckeliana*), so sieht man sie auf dem Mycelium entstehen aus den dichten und homogenen Verzweigungen eines primären Fadens, d. h. durch einfache Sprossung ohne Differenzirung. Kein Sexualact tritt bei ihrer Bildung ein, wie ich schon vor mehreren Jahren angegeben habe*). Später, wenn das ganze Sclerotium oder ein Stück davon indirect Früchte bildet, an beliebigen Stellen des subcorticalen Gewebes und in unbestimmter Anzahl, entstehen wiederum diese indirecten Früchte durch adventive Sprossung ohne Differenzirung.

Wir kommen daher für die Ascomyceten zu demselben Schlusse wie für die Basidiomyceten. Ihre Früchte, mögen sie direct auf dem Mycelium oder indirect auf einem Sclerotium (oder einer vorhandenen Frucht?) entstehen, gehen immer hervor aus einem Faden oder aus einer Gruppe von Fäden durch adventive Sprossung. Je nach der Wachsthumsweise der Sprossungen, ihrer frühzeitiger oder später eintretenden Differenzirung, kommen die verschiedenen, nach Form, Entwickelung, Bau so mannichfaltigen Fruchttypen dieser Classe zu stande. Weder auf dem Mycelium am Grunde der direct gebildeten primären, noch auf dem Sclerotium am Grunde der indirect entstehenden Frucht findet man irgend eine Erscheinung, welcher der Werth eines Sexualactes zuerkannt werden könnte. Nur in dem Falle sehr frühzeitiger und binärer Differenzirung der Sprossung gibt die Anordnung der Theile zu offenbaren Täuschungen Anlass. Es muss daher behauptet werden, dass die Ascomyceten ebensowohl wie die Basidiomyceten die Sexualität entbehren.

Die wichtigen Consequenzen, welche aus diesen Thatsachen für den Aufbau des natürlichen Systems der Thallophyten folgen und die eingreifenden Modificationen des von Sachs in der 4. Auflage seines Lehrbuchs der Botanik als den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse über diesen Gegenstand repräsentirend aufgestellten, welche sie her-

*) J. Sachs, Lehrbuch der Botanik, 3. Aufl., Traduction française p. 361 ff.

beiführen, ergeben sich von selbst, ohne dass man hier darauf einzugehen brauchte.

In der Bot. Zeitung vom 28. Januar 1876 steht ein Aufsatz von Herrn Brefeld über die Entwickelung der Basidiomyceten. Der Verfasser kündigt darin Resultate an, von denen die einen mit den von mir am 15. Nov. 1875 bekannt gemachten, die anderen mit den soeben dargestellten übereinstimmen, und formulirt dann Folgerungen, welche den meinigen ähnlich sind. Es freut mich sehr, dass die Ansichten über diesen wichtigen Gegenstand, zu welchen ich jetzt nach mehrjähriger Arbeit gelangt bin und welche ich in den beiden oben angeführten Mittheilungen zuerst entwickelt habe, in Herrn Brefeld alsbald einen geschickten und berechtigten Vertheidiger gefunden haben. Mit solcher Unterstützung kann ihnen die sofortige Zustimmung der Botaniker und, zum grossen Vortheil der Wissenschaft, baldige allgemeine Anerkennung nicht mangeln. Zu meinem grossen Bedauern sieht Herr Brefeld die Sache anders an. Er nimmt in gereiztem Tone eine Priorität in Anspruch, welche ihm das Datum unserer Publicationen versagt und deren Zuerkennung durch gehässige Beschuldigungen, selbst wenn dieselben mit Grobheit vorgetragen werden, nicht zu erreichen ist.

Paris, 20. Februar 1876.

Rechtfertigung.

Von

M. Reess.

Herrn Brefeld's Aufsatz Ueber die Entwickelung der Basidiomyceten*) ist mir gestern zugekommen. Obgleich sein polemischer Theil mehr an die Adresse des Herrn van Tieghem gerichtet ist, als an die meinige, und ich Herrn van Tieghem die Wahrung seines Standpunktes durchaus überlassen muss, so bitte ich doch, meinem früheren Antheil an der Streitfrage gemäss, um Nachsicht für folgende Darlegung:

Herr Brefeld hat van Tieghem's Mittheilung über die angebliche Sexualität der Basidiomyceten**) nicht gelesen***), sonst wüsste er, dass an dieser Stelle Herr van Tieghem nicht einfach »Beobachtungen widerruft«, sondern die alten Beobachtungen auf Grund neuer anders auslegt*). Das ist aber an und für sich noch kein wissenschaftliches Verbrechen. Es kommt zunächst auf die Glaubwürdigkeit der Beobachtungen überhaupt an.

*) Bot. Ztg. 1876. Nr. 4.

**) Comptes rendus, 1875. 15 Nov.

***) Vergl. a. a. O. S. 62.

Leider geht Herr Brefeld auf das thatsächliche Vorkommen der Stäbchencopulation an Fruchtanfängen von *Coprinus* gar nicht ein. Er begnügt sich damit, Herrn van Tieghem (und in Parenthese wohl auch mir) aus der Behauptung und Deutung dieses Vorkommens einen Vorwurf zu machen.

Ein kurzer Bericht über den Gang meiner Fragestellung und Untersuchung soll nun zeigen, wie weit mich dieser Vorwurf trifft.

Ich hatte, zusammen mit Herrn Stud. Will, bei der Untersuchung zahlreicher jugendlicher und halbreifer Zustände von *Coprinus*hüten die Ueberzeugung gewonnen, dass von einem Aufbau des Hutes aus gesonderten Elementen eines basidientragenden Keimes einerseits, und einer sterilen Hülle andererseits, keine Rede sein könne. (Darum hat mir auch Absatz 5 der Brefeld'schen Darstellung wenig Neues gebracht.) Ich gab aber, gestützt durch die vermuthete Analogie mit den Ascomyceten, die Sexualität der Basidiomyceten darum noch nicht auf. Es konnte ja auch der ganze Hut direct vom Carpogonium abstammen. — Von der keimenden Spore ausgehend, liess ich die Stäbchen, als vermuthliche Conidien, zuerst links liegen, und suchte nach Carpogonien. Monatelang hielten mich dann die Schraubenfäden hin**), von denen mancher einem *Eurotium*fruchtanfang durchaus glich. Als ich diese überwunden hatte, waren die jüngsten notorischen Fruchtanfänge undifferenzirte Fadenknäulchen, welche wenig Aussicht auf die erwartete positive Antwort hinsichtlich der Sexualitätsfrage boten. Nun griff ich auf die Stäbchen zurück und prüfte ihre Keimfähigkeit. Warum ich sie schliesslich für keimungsunfähig hielt, ergibt sich klar aus S. 191 meiner Mittheilung. Durch die Keimungsunfähigkeit wurde die befruchtende Function der Stäbchen wahrscheinlich; dem entsprechend suchte ich nach einer Copulation derselben mit Fruchtanfängen. Ich traf dann Gebilde, die ich für Fruchtanfänge halten musste, verschmolzen mit stäbchenförmigen Zellen, deren Identität mit den *Coprinus*stäbchen nicht bewiesen, aber höchst wahrschein-

*) Das Gleiche thut Herr Brefeld a. a. O. Absatz 23.

**) Vergl. meinen Aufsatz in Pringsh. Jahrb. X. S. 188.

lich war*). Hätte ich blos aus dieser Thatsache auf die geschlechtliche Erzeugung des Hutes geschlossen, so verdiente ich den Vorwurf der Oberflächlichkeit. Aber ich habe nichts Anderes gethan, als diese Beobachtungsreihe, deren Entwickelung in meinem Aufsatze offen und mit Eingeständniss ihrer Lückenhaftigkeit dargelegt ist, als weiteren Einzelfall unter einen anerkannten Lehrsatz gestellt.

Van Tieghem's erste Veröffentlichung**) veranlasste mich zunächst, die angebliche Diöcie des Myceliums zu prüfen; ich konnte dieselbe als Regel nicht bestätigen. Den Experimenten van Tieghem's habe ich gleichwohl geglaubt, ohne sie nachzumachen. Meine allzu kurz auf den Correcturbogen geschriebene Bestätigung seiner Berichtigungen bezog sich aber wesentlich nur auf die Einzelligkeit jüngster stäbchentragender Fruchtanlagen.

So viel zur vorläufigen Rechtfertigung meines bisherigen Verhaltens in dieser Sache. Welche Kritik ich an meiner, aus der Sachlage von 1874 soeben erklärten und seiner Zeit veröffentlichten Auffassung sowie an der gesammten Asco- und Basidiomyceten-Sexualität seit einigen Wochen selbst übe (ohne irgend welche Kenntniss von Herrn Brefeld's entwickelungsgeschichtlichen und experimentellen Nachweisen), das würde sich aus dem ersten besten Collegheft meiner Zuhörer unzweideutig ergeben. Vielleicht findet sich auch nach fernerer Prüfung der Thatsachen Gelegenheit, auf die Frage von einem allgemeinen Gesichtspunkte zurückzukommen.

Erlangen, 6. Februar 1876.

Untersuchungen über Wachsthum.

Von
J. Reinke.

Hierzu Tafel II und III.

(Schluss.)

Die der sinkenden relativen Luftfeuchtigkeit entsprechende Verringerung des Dickenwachsthums dürfte deswegen durch den gesteigerten Transpirations-Verlust der Pflanze hervorgerufen werden. Dabei findet dieser das Wachsthum retardirende und zuletzt verhindernde Wasserverlust nicht etwa blos an der Oberfläche des beobachteten Stengelabschnittes statt; im Gegentheil, dieser Abschnitt war durch die Umhüllung mit Stanniol gegen eine Verdunstung fast vollständig geschützt. Die Hauptstätte der Verdampfung sind die Blätter, der Stamm bildet nur ein Reservoir, dem das Wasser durch die Blätter entzogen wird, in Folge dessen seine Zellen collabiren.

Mit Moritz Traube nehme ich an, dass zum Zweck des Wachsthums es einer gewaltsamen Auseinanderdrängung der Zellwand-Molecüle bedarf, und dass die Kraft zu diesem Auseinanderdrängen gewonnen wird durch eine Steigerung der Spannung zwischen Zellsaft und Zellwand, des Turgors; dieser Turgor wird aufrecht erhalten durch die endosmotische Wasseranziehung des Zellsaftes, er wird gesteigert durch Lösung neuer, wasseranziehender Substanz im Zellsaft. Wir können nun annehmen, dass das Wachsthum einer Zelle besonders energisch vor sich geht, wenn die Druckkraft des Turgors $= a$ ist; bei $a + 1$ würden vielleicht schon grobe Zerreissungen stattfinden. Ebenso ist aber ein weniger kräftiges Wachsthum denkbar bei Turgor-Grössen $a - 1$, $a - 2$, $a - 3$, $a - 4$ und $a - 5$.

Besitzt nun eine Pflanzenzelle bei 80 Proc. relativer Feuchtigkeit der Luft den Turgor a, so sinkt derselbe bei 75 Proc. durch Verdampfung auf $a - 3$, bei 65 Proc. auf $a - 6$, wo bereits kein Wachsthum mehr möglich ist; schreitet die Verdampfung nun noch weiter fort, so collabirt die Zelle; auf diese Weise haben wir uns die Volumverminderung des Stengelumfangs zu erklären. Steigt nun die Luftfeuchtigkeit, so verringert sich der Transpirationsverlust durch die Blätter, und die Wurzeln vermögen denselben wieder zu decken. Neu bereitete organische Substanz bringt auch in den Stengelzellen den Turgor wieder auf eine Grösse, bei der Wachsthum möglich ist. Es ist hiernach einleuchtend, dass bei energischer Assimilation ein Collabiren des Stengels weniger leicht eintreten wird, als bei schwacher Production von organischer Substanz.

Dass übrigens das Längenwachsthum der Internodien keine solche, der Luftfeuchtigkeit entsprechende Schwankungen erkennen lässt, dürfte einmal seinen Grund darin haben, dass die bisher zu den Versuchen benutzten Pflanzenstengel nur wenig beblättert waren; besonders aber darin, dass hier die absolute Wachs-

*) Ich habe s. Z. von anderen Möglichkeiten z. B. die erwogen, dass die Stäbchen kleine Parasiten sein könnten. Aber Parasiten, welche ihr Plasma an den Wirth abgeben!

**) Comptes rendus. 1875. 8. Febr.

thumsintensität stets eine viel grössere ist, als beim Dickenwachsthum, der Turgor hier sich nicht so leicht durch die Transpiration paralysiren lässt.

Ganz unverkennbar ist aber der Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die Blattentwickelung, welche unter einer Glasglocke viel energischer vorschreitet als in der trockenen Atmosphäre des Zimmers. Jedem Blumenzüchter, jedem Treibhausverwalter ist dies eine wohlbekannte Thatsache. Ein bei Blättern beobachtetes stärkeres Wachsthum bei Nacht dürfte vielleicht mindestens ebenso sehr auf Rechnung grösserer relativer Feuchtigkeit der Luft als der Verdunkelung zu setzen sein.

Erklärung der Tafeln.

Taf. II.

Fig. 1. Messapparat A mit Doppelrolle und Kreisscheibe.

Fig. 2. Messapparat Z mit Glasscheibe und Mikroskop.

Fig. 3. Messapparat M mit Spiegelwelle, Fernrohr und Scala.

Fig. 4. Geometrischer Grundriss zur Messung des Radius eines Pflanzenstengels.

Fig. 5. Geometrischer Grundriss zur Messung des Umfangs eines Pflanzenstengels.

Fig. 6. Holzkasten zur Beobachtung des Wachsthums der Pflanzen im Dunkeln.

Taf. III.

Es bedeutet:

•———•———•——— •	Die Zuwachscurve einer Pflanze.
•~~~~•~~~~•~~~~ •	Die Curve der relativen Feuchtigkeit der Luft.
•- - - - •- - - -•- - - - •	Die Temperatur-Curven.
•ıııııııı•ıııııııı•ıııııııı •	Die Curve des Luftdrucks.

Durch die Punkte werden die Ablesungszeiten notirt.

Fig. 1. Curven der spontanen Schwankungen des Längenwachsthums am 12. Mai nach Tabelle V. Die Buchstaben A, M, Z bezeichnen die Apparate, mit denen die betreffenden Pflanzen beobachtet wurden. Darunter Feuchtigkeits-Temperatur und Luftdruck-Curven. Die horizontale Zahlenreihe bedeutet die Tagesstunden, die bei den einzelnen Zuwachs-Curven stehenden Zahlen bedeuten eine beliebige Ordinate dieser Curve.

Fig. 2. Curven der gleichen Schwankungen vom 15. Mai nach Tabelle IX.

Fig. 3. Curve der Wachsthumsbewegung eines *Scirpus*-Halmes nach Tabelle XI.

Fig. 4. Curve des Dickenwachsthums eines *Datura*-Stengels am 3. und 4. Juli nach Tabelle XXI. Die unter die Null-Ordinate fallenden Theile der Curve deuten Volum-Verminderungen an.

Litteratur.

Report of the Un. St. geological Survey of the territories. F. v. Hayden Un. St. geologist-in-charge. Vol. VI. Contributions to the fossil flora of the western territories. Part I. Washington, Gov. Print. Office 1874. 136 S. 4⁰ und XXX Tafeln. The cretaceous flora by Leo Lesquereux.

Wir haben über eine der ausgezeichneten und vortrefflich ausgestatteten paläontologischen Monographien zu berichten, welche von der geologischen Commission der vereinigten Staaten ausgehen.

Dr. F. V. Hayden hat in den westlichen Territorien der nordamerikanischen Union schon vor mehr als 20 Jahren zu unterst in den dortigen Kreidebildungen eine durch Pflanzenreste ausgezeichnete Schichtenfolge von rothen und gelben, auch weissen Sandsteinen, verschiedenfarbigen Thonen und unreinen Braunkohlenlagen entdeckt: die Dakota-Gruppe. Später wurde durch denselben ausgezeichneten Geologen mit Prof. Meek und durch Andere die weite Verbreitung dieser Schichtenfolge nachgewiesen, so dass man dieselbe jetzt vom nördlichen Texas bis zum Norden von Minnesota als eine Zone von 57 bis 100 Miles Breite und etwa 400 Fuss Mächtigkeit kennt, und vermuthen kann, dass sie sich noch viel weiter nordwärts fortsetzt. Die Dakota-Gruppe ruht meist concordant auf dem Permocarbon (mit *Fusulina cylindrica*, *Athyris subtilis*, *Spirifer cameratus*, auch *Calamites approximatus*, *Cal. gigas*, *Stigmaria* und *Asterophyllites*) und wird regelmässig überlagert von der nächst höheren Kreidestufe: der »*Fort Benton*-Gruppe.

Die Dakota-Gruppe ist übrigens, wie die darin auftretenden Meeresconchylien beweisen, eine Meeresbildung; die Blätter sind darin nesterweise vertheilt, Wurzelreste sind äusserst selten, Stämme sehr spärlich. Im Vergleich mit europäischen Kreideschichten scheint die Dakota-Gruppe dem Turon (oder ? Obercenomen) zu entsprechen.

Die Flora der Dakota-Schichten besteht vorwiegend aus Dicotyledonen mit lederartigen und meist ganzrandigen oder nur wellig ausgerandeten Blättern. Ueber das ganze Gebiet von 18 Breitengraden bleibt sich dieselbe ziemlich gleich. Die Arten scheinen im Allgemeinen einem gemässigten Klima zu entsprechen und die verbreitetsten Typen sind noch in der gegenwärtigen nordamerikanischen Flora in zum Theil sehr ähnlichen Formen vertreten. Hierdurch tritt die Dakotaflora in Gegensatz zu der nordamerikanischen Eocänflora, welche auf ein wärmeres Klima zu verweisen scheint. Erst im Obereocän Nordamerikas (Evanston) erscheinen einzelne der Dakota-Typen wieder, mehr in den darüber liegenden Braunkohlenschichten, noch mehr im Obertertiär und am meisten

in der Gegenwart. Von den in der jetzigen Flora Nordamerikas herrschenden Formen fehlen der Dakota-Gruppe besonders die geologisch jüngeren *Acer*-Arten, sowie die *Ceanothen* mit gesägtem Blattrande.

Die Gesammtzahl der bekannten amerikanischen Kreidepflanzen (einschliesslich der von Lesquereux nicht näher charakterisirten, früher von Heer und Newberry beschriebenen Arten) beträgt 131 Species, welche auf 69 Genera vertheilt werden, 22 dieser Geschlechter gehören auch der gegenwärtigen Vegetation an, und 17 davon der heutigen nordamerikanischen Flora.

In der vorliegenden Monographie werden genauer beschrieben, bezüglich abgebildet, 99 Species, wovon nur eine nicht der Dakota-Gruppe angehört, nämlich der Fucoid aus der 100 Fuss über der oberen Grenze der Dakotaschichten liegenden Niobrara-Gruppe. Lesquereux identificirt diesen mit dem *Zonarites digitatus Brgt.* des europäischen Kupferschiefers; doch wird diese, geologisch unwahrscheinliche, Bestimmung nicht hinlänglich durch Beschreibung und Abbildung begründet.

Aus der Dakota-Gruppe stammen die übrigen 98 Pflanzen *), nämlich:

Farne: *Lygodium trichomanoides n. sp. Pteris Nebraskana Hr. Gleichenia Kurriana Hr. Todea Saportanea n. sp.*

Cycadee: *Pterophyllum? Haydenii Lesqx.*

Coniferen: *Abietites Ernestinae Lesqx. Sequoia formosa Lesqx. S. Reichenbachi Hr. Glyptostrobus gracillimus Lesqx. Phyllocladus subintegrifolius Lesqx.*

Im Gegensatz zu europäischen Kreidefloren, namentlich zu Aachen und Quedlinburg, fällt die geringe Menge von Coniferen in den Dakota-Ablagerungen auf.

Glumacee: *Phragmites cretaceus Lesqx.*

Dioscoree: *Dioscorea cretacea n. sp.*

Palme: *Flabellaria? minima n. sp.*

Iteoideen: *Liquidambar integrifolium Lesqx. Populites Lancastriensis Lesqx. P. elegans Lesqx. P. cyclophylla Hr. sp. Salix proteaefolia Lesqx.*

Amentaceen: *Betula Beatriciana Lesqx. Alnus Kanseana n. sp. Alnites quadrangularis Lesqx. Myrica obtusa n. sp. Myrica?* (Zweig mit Zweiglein und Samen.) *Quercus hexagona Lesqx. Q.? Ellsworthiana Lesqx. Q. poranoides n. sp. Q. primordialis Lesqx.* (Letztere Form, auch *Castanea*-Blättern sehr ähnlich, vergleicht Lesquereux mit Saporta's

*) Wichtige oder häufige Species sind gesperrt gedruckt. Die in der Monographie zuerst erwähnten Arten sind mit *n. sp.* bezeichnet.

Dryophyllum-Arten aus dem Eocän von Sezanne und Gelinden, mit *Phyllites Geinitzianus Göp.* des Quadersandsteins und mit *Quercus furcinervis Rossm.* aus dem Oligocän etc. Er ist geneigt, diese Gruppe von Fossilien zu den der gemässigten Zone angehörenden nordamerikanischen Eichen, Div. Lepidobalanus, zu ziehen; statt, wie andererseits versucht wurde, zu tropischen *Q. Chlamydobalanus*. Es mag hierbei zu bemerken gestattet sein, dass Saporta den Genusnamen *Dryophyllum* in viel eingeschränkterem Sinne zu gebrauchen scheint als Debey, dessen reiche Sammlungen Aachener fossiler Pflanzen kennen zu lernen Ref. das Glück hatte.) *Fagus polyclada Lesqx. Platanus obtusiloba Lesqx. P. primaeva Lesqx. P. affinis Lesqx. P. recurvata Lesqx. P. Newberryana Hr. P. diminutiva Lesqx. P. Heerii Lesqx.* (Letztere Form erscheint dem Ref. wie eine *Ettingshausenia*.)

Urticeen: *Celtis ovata Lesqx. sp. Ficus Halliana n. sp.*

Laurineen: *Laurus Nebrascensis Lesqx. L. macrocarpa Lesqx. Persea Leconteana Lesqx. P. Sternbergii Lesqx. Laurophyllum reticulatum Lesqx. Sassafras Mudgei Lesqx. S. acutilobum n. sp. S.? subintegrifolium Lesqx. Sassafras subgen. Araliopsis cretaceum Newb.* mit *var. obtusum. S. (A.) mirabile Lesqx. S. (A.) Harkerianum Lesqx. S. (A.) obtusum Lesqx. Cinnamomum Scheuchzeri Hr.* (Die zwei Blätter aus Concretionen im westlichen Kansas, auf welche sich die Angabe vom Vorkommen der bekannten Miocänpflanze in der Dakota-Gruppe stützt, bedürfen doch wohl noch eingehenderer Prüfung.) *Cinnamomum Heerii Lesqx. Oreodaphne cretacea n. sp.*

Proteineen: *Proteoides daphnogenoides Hr. P. acuta Hr. P. grevilleaeformis Hr. Embothrium? daphneoides n. sp. Aristolochites dentata Hr.*

Bicornen: *Andromeda Parlatorii Hr.*

Styracinen: *Diospyros anceps Lesqx. D. rotundifolia n. sp. Bumelia Marcouana Hr. sp.*

Umbelliferen: *Aralia quinquepartita Lesqx. Hedera ovalis n. sp.*

Polycarpiceen: *Magnolia tenuifolia Lesqx. M. alternans Hr. Liriodendron Meekii Hr. L. intermedium Lesqx. L. giganteum Lesqx. Menispermites obtusiloba n. sp.*

(mit einer Varietät). *M. salinensis Lesqx. M. acerifolia Lesqx.* (Die mit *Menispermites* bezeichneten Blätter waren früher als *Acer*, bezüglich *Acerites*, als *Dombeyopsis* oder *Populites* aufgefasst worden, doch entscheidet sich Lesquereux für die Stellung bei *Menispermum* theils wegen des Charakters der Blattform und der Nervatur, theils wegen der Begleitformen wie Platanen, Magnolien und Tulpenbäume, die ja auch mit den lebenden nordamerikanischen Menispermen vergesellschaftet sind. Die eigentlichen *Acer*-Arten betrachtet der Autor für wesentlich jüngeren Ursprungs.)

Aceraceen: *Negundites? acutifolia Lesqx. Greviopsis Haydenii Lesqx.* (= *Populites fagifolia olim Lesqx.*)

Frangulaceen: *Paliurus membranaceus Lesqx. Celastrophyllum ensifolium Lesqx. Rhamnus tenax Lesqx.*

Therebinthineen: *Juglans? Debeyana Hr.* (vielleicht *Rhus*). *Phyllites rhoifolius Lesqx.*

Calophyten: *Prunus cretaceus Lesqx.* (Kern).

Familie zweifelhaft:

? Aceracee oder zu Quercus: *Anisophyllum semialatum Lesqx. sp.*

? Columniferen zu Pterospermites oder Credneria: *Protophyllum multinerve Lesqx. sp. P. rugosum Lesqx. sp. P. Haydenii Lesqx. sp. P. Sternbergii Lesqx. sp. P. Leconteanum Lesqx. sp. P. Nebrascense n. sp. P. quadratum Lesqx. sp. P. minus n. sp. P.? Mudgei Lesqx. sp.*

Eremophyllum fimbriatum Lesqx. sp. (Ein sehr eigenthümliches, namentlich durch die sonderbare Bezahnung des Randes ausgezeichnetes schildförmiges Blatt.)

Blätter und Früchte von unsicherer Stellung.

Phyllites rhomboideus Lesqx. Ph. Vanonae Hr. Ph. umbonatus Lesqx. Ph. amorphus Lesqx. Ptenostrobus Nebrascensis n. sp. Carpolithes? Caulinites spinosa Lesqx.

Die Dakota-Flora bestätigt die Erfahrung, dass seit der Bildung der oberen Kreideschichten eine wesentlich von den früheren verschiedene Flora auf der Erde aufgetreten ist. Unter sich zeigen die bisher bekannt gewordenen obercretaceischen Floren, sowie die Eocänfloren bedeutende Abweichungen, und auch die Dakotapflanzen bilden eine solche nahezu isolirte Gruppe von Vegetabilien, im Gegensatz zu den unter einander mehr übereinstimmenden Oligocän- und Miocänfloren verschiedener Oertlichkeiten. Ferneren Untersuchungen bleibt vorbehalten, zu erforschen, ob diese Isolation der Formen lediglich durch die nachgewiesenen Altersunterschiede und durch die räumliche Trennung der Florengebiete bedingt ist; oder ob eine noch unerkannte, mit der Entwickelung der Organismen überhaupt zusammenhängende Localisirung der Typen dieselbe hervorgebracht hat.

K. v. Fritsch.

Neue Litteratur.

Paternò, Em., und **Briosi, Giov.**, Ueber Hesperidin. — Ber. d. Deutschen chem. Ges. 1876. Nr. 3. S. 250-252.

Thomas, Fr., Durch Phylloden erzeugte Cecidien an *Aegopodium* und anderen Pflanzen.

Id., *Pulsatilla vernalis Mill.* in Thüringen. S. 438—448 aus Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. Bd. XLVI. 1875.

Borodin, Prof., Sur la respiration des plantes pendant leur germination. Communication préliminaire. — 11 p. extr. des Actes du Congrès bot. internat. de Florence. Séance 21. Mai 1875.

Nobbe, Fr., Handbuch der Samenkunde. Physiologisch-statistische Untersuchungen über den wirthschaftlichen Gebrauchswerth der land- und forstwissenschaftlichen, sowie gärtnerischen Saatwaaren. Mit 338 in den Text gedruckten Holzschnitten. Berlin, Wiegandt, Hempel und Parey 1876. 631 S. 8⁰. — 15,00 M.

Darwin, Ch., Insectenfressende Pflanzen. Aus dem Englischen übersetzt von V. Carus. Mit 30 Holzschnitten. Stuttgart, E. Schweizerbart (E. Koch). 1876. — 412 S. 8⁰. — 9,00 M.

Annales des sciences naturelles. Botanique. **VI. Sér. T. II. Nr. 1.**: P. Duchartre, Observations sur les bulbes des lis (IIième Mémoire). Avec 4 pl.

Baillon, H., Histoire des plantes. T. VI. 2. Livr.: Monographie des Penaeacées, des Thymélaeacées et des Ulmacées. Illustrée de 88 Fig. — Paris, Hachette 1875. (Unter der Presse: Monographie des Castanéacées.)

Mittheilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- u. Völkerkunde Ostasiens. Heft 7 (Juni 1875). Yokohama 1875. Enth.: Niewerth, Bot. Excursion von Yedo nach Niko. — Rein, Naturwiss. Reisestudien in Japan. — Savatier, Mutisiacées du Japon.

Jahresbericht des Vereins für Naturkunde zu Zwickau für 1873. Zwickau 1874. Enth.: v. Schlechtendal, Pflanzenmissbildungen.

Transactions of the Academy of Science of St. Louis. Vol. III. Nr. 2. Enth.: Riley, *Sarracenia* Insects. — Engelmann, Notes on the Genus *Yucca* Nr. 2.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 12.** 24. März 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Beiträge zur Kenntniss der Schwärmsporen von Ulothrix zonata.

Von

Dr. Arnold Dodel-Port.

Im Verlauf einer einlässlichen Untersuchung über den Entwickelungsgang, die geschlechtliche und ungeschlechtliche Propagation von *Ulothrix zonata,* die mich nun schon volle 11 Monate beschäftigt, stiess ich letzter Tage auf einige physiologische Erscheinungen, die ich in Folgendem kurz notire, damit beim Wiedererwachen der Vegetation andere Forscher an derselben Alge oder an verwandten Kryptogamen auf ähnliche Phänomene ihr Augenmerk richten mögen. Die weitere Ausführung dieser Fragen werde ich der eben unter der Presse liegenden grösseren Arbeit über *Ulothrix zonata* beifügen; ich beschränke mich auf die kurze Mittheilung beobachteter Thatsachen und weniger hieraus zu ziehender Schlüsse.

1) Die Entleerung von Zoosporen bei *Ulothrix zonata* während jeder Tageszeit und zu jeder Stunde der Nacht.

Bekanntlich werden die meisten Zoosporen grüner Algen in der Regel während der früheren oder späteren Stunden des Vormittags, entweder kurz nach Tagesanbruch oder bei dunkler Witterung erst gegen Mittag hin entleert. Für die Zoosporen von *Ulothrix zonata* wurde dies von den meisten Beobachtern constatirt. Es ist diese Geburtszeit der Zoosporen unter normalen Verhältnissen, d. h. bei den im Freien wachsenden Algen jedenfalls die regelmässige; indess hat schon Alex. Braun (Verjüngung in der Natur p. 239) auf Ausnahmefälle aufmerksam gemacht. Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse erst dann, wenn die im Freien gewachsenen *Ulothrix*fäden in Folge Versetzung ins Zimmer einem raschen Temperaturwechsel unterworfen werden. Je grösser die Temperaturschwankungen, desto überraschender die Abweichungen von der normalen Geburtszeit der Zoosporen. Ich habe diesen Winter, und zwar im November und December 1875, sowie im Januar und Februar 1876, wiederholt Fadenbüschel von *Ulothrix zonata,* in Eiszapfen eingefroren, vom Springbrunnen vor dem Polytechnicum in Zürich abgenommen und im warmen Zimmer — auf einem weissen Porcellanteller — aufthauen lassen. Dabei stellte sich heraus, dass in Folge dieses raschen Temperaturwechsels — kurz nach dem Aufthauen — die frei gewordenen grünen Fäden eine Unzahl von Zoosporen entliessen, gleichviel zu welcher Tageszeit untersucht wurde. Ohne Zweifel findet dabei nicht blos die Entleerung wirklich reifer Zoosporen statt, die tage- oder wochenlang mit sammt ihren Mutterzellen im starren Eis gefangen blieben, sondern es erfolgt auch die Entleerung von unreifen Schwärmsporen, die unter normalen Verhältnissen, d. h. im aufgethauten kalten Brunnenwasser erst am folgenden Tage erfolgen würde. Darum können wir hier von Frühgeburten reden, bei denen eine ganze Menge sonderbarer Erscheinungen zu Tage treten, die ich aber an dieser

Stelle übergehe. Wichtig ist nun aber der Umstand, dass die Entleerung von Zoosporen bei *Ulothrix zonata* nicht allein während des ganzen Nachmittags, sondern auch zu allen Stunden der folgenden Nacht stattfindet, sobald man die grünen Fäden aus dem eisigen Wasser in die angenehme Zimmertemperatur versetzt.

Ich habe am Dienstag Vormittag, den 6. Februar, bei empfindlicher Kälte, in Eiszapfen eingefrorene *Ulothrix*büschel vom Springbrunnenbassin gesammelt und in grosser Masse langsam aufthauen lassen. Die hierzu benutzten Porcellangefässe blieben im kühlen Vorzimmer (Temperatur ca. 5—6° R.) stehen, während kleinere Portionen in mein gut geheiztes Studirzimmer versetzt und der mikroskopischen Untersuchung unterworfen wurden. Ich constatirte von Vormittags 11 bis zur hereinbrechenden Nacht — um 5 Uhr — fortwährendes Entleeren von Makrozoosporen, einzeln oder zu zwei oder vier in einer Zelle entstanden. Da die meisten Fäden, vielleicht 99 Proc., nur Makrozoosporen enthielten, so waren die meisten beobachteten Zoosporen gross, mit vier Cilien ausgestattet (entgegen der Cramer'schen Angabe in seinem Aufsatz: »Ueber Entstehung und Paarung der Schwärmsporen von *Ulothrix*«, Bot. Zeitung 1871 Nr. 5 u. 6, wo sämmtlichen Zoosporen von *Ulothrix zonata* nur zwei Cilien zugeschrieben werden) und nicht copulationsfähig. Höchst selten konnte man eine kleine Schwärmspore, eine Mikrozoospore — mit blos zwei Cilien — sich unter das Gewimmel der Makrozoosporen begeben sehen.

Während die normal entwickelten und unter natürlichen Verhältnissen entleerten Makrozoosporen von *Ulothrix* meist nur 20—30 Minuten, selten eine ganze Stunde lang schwärmen, bewegen sich die frühgebornen Makrozoosporen nicht selten über 2 Stunden lang, setzen sich dann fest und keimen oder degeneriren. Sehr viele dieser grossen Zoosporen nehmen aber während und kurz nach der Geburt enorm viel Wasser auf, runden sich zu einer geometrisch genauen Kugel ab, gelangen sehr bald zur Ruhe und platzen unter höchst sonderbaren Erscheinungen.

Das Schwärmen der Zoosporen dauerte am 6. Februar bei den im warmen Zimmer gehaltenen *Ulothrix*fäden auch während der ganzen Dämmerungszeit bis in die dunkle Nacht hinein. Um 6 Uhr wurde eine grosse Petroleumlampe gebracht und neuerdings — bei Lampenlicht nicht allein das Schwärmen, sondern auch das Entleeren frischer Zoosporen beobachtet. Der Entleerungs- und Schwärmprocess dauerte bei den um 11 Uhr Vormittags ins Studirzimmer gebrachten *Ulothrix*sporen ohne Unterbrechung bis zum folgenden Morgen an; es wurden zu jeder Stunde der Nacht Tausende von wimmelnden Zoosporen beobachtet; um halb 11 Uhr Nachts fertigte ich die letzte Zeichnung über den Geburtsact mehrerer damals ausschlüpfender Zoosporen an. Schon um 9 Uhr Abends wurden sehr schöne, keulenförmige Keimpflänzchen beobachtet, die aus kurz vorher geschwärmten Zoosporen hervorgingen.

Schon diese Thatsachen allein hätten genügen dürfen, um als Beweis dafür zu dienen, dass die grünen Schwärmsporen von *Ulothrix* nach stattgefundenem raschen Temperaturwechsel bei erhöhtem Wärmegrad auch zu jeder Stunde der Nacht ausschlüpfen und schwärmen können; das nachfolgende Experiment stellt diese Thatsache ausser allen Zweifel.

Nachts $^1/_4$ vor 11 Uhr brachte ich aus dem kühlen und dunkel gehaltenen Vorzimmer zwei ganz gleiche Partien grüner *Ulothrix*-fäden, die ebenfalls am Vormittag vorher noch in Eis eingeschlossen waren, in zwei gesonderten weissen Porcellantellern mit reinem, kaltem Brunnenwasser ins warme Studirzimmer. Die Fadenbüschel in beiden Tellern wurden vorher in klarem Wasser ausgewaschen, so dass die meisten allfällig vorhanden gewesenen Zoosporen entfernt waren. Der eine Teller, den ich mit *A* bezeichne, ward ungedeckt in die Nähe der grossen, hellen Petroleumflamme gebracht, indess der andere Teller *B*, mit einem Blechdeckel verhüllt, auf einen benachbarten Tisch gestellt wurde. In Folge der Temperaturerhöhung ihres Mediums entliessen viele Fäden eine Menge von Zoosporen und zwar steigerte sich die Zahl der letzteren zusehends von 11 Uhr Vormitternacht an gegen den Morgen immer mehr. Im offenen Teller *A* sammelten sich die frisch entleerten Zoosporen auf der einen Seite des Tellerrandes, im dunkel gehaltenen Teller *B* dagegen blieben die Schwärmsporen in der Nähe ihrer Geburtsstätte, d. h. so ziemlich in der Mitte des Tellers. Dies führt uns auf eine zweite frappante Thatsache, nämlich den

2) Heliotropismus der Schwärmsporen bei Lampenlicht.

Es ist eine längst bekannte Thatsache, dass

die grünen Zoosporen verschiedener Algen bei ihrer Bewegung eine gewisse Abhängigkeit von der Richtung des einfallenden Lichtstrahls kundgeben; sie bewegen sich entweder dem einfallenden Licht entgegen oder wenden sich von ihm ab, unter gleichzeitiger Rotation um die Axe ihres positiv oder negativ heliotropischen Körpers. Bei *Ulothrix zonata* muss der positive Heliotropismus der schwärmenden Makrozoosporen jedem Laien sogleich auffallen. Bringen wir im Winter oder im Anfang des Frühlings einen grünen Fadenbüschel von *Ulothrix zonata* in einen weissen Porcellanteller mit klarem Wasser an irgend eine Stelle des mässig temperirten Zimmers, so wird man alsbald erkennen, dass alle Makrozoosporen bei ihrem Schwärmen sich gegen die stärkste Lichtquelle, gegen das zunächst stehende helle Fenster wenden und in Form einer grünen Wolke sich auf der Fensterseite des Porcellantellers ansammeln und schliesslich dort am Tellerrand zur Ruhe und Keimung gelangen. Das Experiment ist sehr einfach, schlagend und überzeugend.

Nun habe ich am Abend des 6. und in der Nacht vom 6. auf den 7. Febr. d. J. die Beobachtung gemacht, dass die schwärmenden Makrozoosporen von *Ulothrix zonata*, die in Folge rascher Temperaturerhöhung während der Nacht aus den Mutterzellen entleert werden, gegen das Lampenlicht nicht minder empfindlich sind, als die bei Tag schwärmenden Zoosporen gegen das einfallende Sonnenlicht. Hierfür gebe ich die Belege in der Mittheilung folgender Thatsachen:

1. Die während des Nachmittags bis zur beginnenden Dämmerung entleerten Schwärmsporen jener *Ulothrix*fäden, welche um 10 Uhr Vormittags noch in Eiszapfen eingeschlossen waren, bildeten eine lebhaft grüne Wolke in der unmittelbaren Nähe des Tellerrandes gegen das einfallende Tageslicht. Bei beginnender Dämmerung zeigte ein Tropfen Wasser aus der Mitte dieser grünen Wolke unter dem Mikroskop Tausende von lebhaft wimmelnden Makrozoosporen. Als um 6 Uhr die grosse Petroleumlampe angezündet und auf der der grünen Zoosporenwolke entgegengesetzten Seite des Tellers auf den Tisch gestellt wurde, begann die lebende grüne Wolke ihre Wanderung quer über den ganzen Teller, gegen das einfallende Lampenlicht hin. Nach $1^3/_4$ Stunden war der ganze Weg zurückgelegt; da, wo um 6 Uhr noch die grüne Wolke sofort auffallen musste, war das Wasser klar, hell, farblos, indess der Wasserspiegel in der Nähe der Lampe nun ganz dieselbe Erscheinung zeigte, wie während des Tages die Fensterseite des Tellerinhaltes. Die meisten dieser Zoosporen haben somit über 2 Stunden geschwärmt, da sie bei Tag- und Dämmerlicht erst gegen das Fenster und hernach von 6 Uhr an bis 7 Uhr 45 Minuten rückwärts gegen das Lampenlicht hinwanderten.

2. Um $7^3/_4$ Uhr wurde der gleiche Teller sammt Inhalt langsam gedreht und zwar so, dass die grüne Zoosporenwolke nun wieder der Lampe ab- und dem dunkeln Fenster zugekehrt war. Nach wenigen Minuten — ich gebe hier die Notizen aus dem Tagebuch — gewahrte man, dass die dichtgrüne Wolke abermals den Rückzug von der dunkleren Fensterseite gegen die grosse Petroleumflamme antrat. Es ist dies also die dritte Wanderung derselben Zoosporenwolke gegen das einfallende Licht. Bis 8 Uhr 35 Minuten war ungefähr das erste Drittel des Tellerdurchmessers durchlaufen.

3. Um halb 7 Uhr Abends nahm ich aus dem dunkeln und kühlen Vorzimmer einige Fadenbündel von *Ulothrix* gleichen Ursprungs wie die vorigen; da sie am Vormittag vorher nur langsam aufthauten und im Vorzimmer auch während des ganzen Tages nicht höher als bis 6^0R. temperirt wurden, so entliessen sie bei Tag nur wenige Zoosporen. Mit frischem kalten Brunnenwasser ins warme Zimmer gebracht, schwärmten alsbald unzählige Makrozoosporen aus und dem nahen Lampenlicht entgegen. Die Petroleumflamme brannte sehr hell und mochte dem Porcellanteller eine Lichtfläche von ca. 10—11 □ Ctm. zukehren (Breite der Flamme $3^1/_2$ Ctm., Höhe 3 Ctm.). Die Flamme stand senkrecht 30 Ctm. über der Tischplatte; der Abstand des Tellers mit den Algenbüscheln vom Lampenfuss betrug 40 Ctm. (Mittelpunkt des Lampenfusses bis Mittelpunkt des Tellers). Der Durchmesser des kreisrunden Wasserspiegels mit den schwärmenden Zoosporen mass 15 Ctm. Schon um halb 8 Uhr, also eine Stunde nach Einwirkung der Zimmerwärme und des Lampenlichtes, war am weissen Tellerrand auf der dem Lichte zugekehrten Seite ein grüner Streifen mit zahllosen Zoosporen sichtbar, der bis 8 Uhr 45 Minuten rasch an Ausdehnung und Intensität zunahm. Um 9 Uhr 40 Minuten, also ca. 3 Stunden nach der Einwirkung von Licht

und Wärme, ward ein Tropfen aus der grünen Wolke am Tellerrand herausgehoben und unter dem Mikroskop eine Unzahl von wimmelnden Zoosporen beobachtet. An den dem Lampenlicht abgekehrten Partien des Tellerrandes waren keine Schwärmsporen zu bemerken.

4. Von den frisch gewaschenen, aus dem kalten Vorzimmer erst um 11 Uhr Nachts ins warme Studirzimmer gebrachten *Ulothrix*-fäden des Tellers *A*, der offen beim Lampenlichte stand, entliessen, wie bereits im ersten Abschnitt oben bemerkt, viele ebenfalls Makrozoosporen, die alle auch dem einfallenden Lampenlicht entgegenschwärmten und am Tellerrande dieser Seite einen grünen Anflug bildeten.

5. Während die Schwärmsporen des unter 4. angeführten Tellers *A* nach der Geburt sofort an den der Lampe zugekehrten Tellerrand wanderten, zeigten die im Teller *B* gleichzeitig ins warme Zimmer gebrachten, aber dunkel gehaltenen Zoosporen in ihrer Bewegung keine bestimmte Richtung, wie sich voraussehen liess. Die mikroskopische Untersuchung zeigte nach einigen Stunden wohl eine Menge von Zoosporen, die aber fast ausnahmslos in der Nähe der schwimmenden grünen Fadenbündel verweilten, während der Tellerrand ringsum fast frei blieb.

Ich glaube, durch gewissenhafte Angabe dieser fünf Beobachtungen eine genügende Menge von Thatsachen constatirt zu haben, welche unbedingt zu dem Schluss führen:

Die während der Nacht geborenen Schwärmsporen (Makrozoosporen) von *Ulothrix zonata* zeigen sich gegenüber dem Lampenlicht in derselben Weise heliotropisch, wie die bei Tage geborenen Zoosporen derselben Alge gegenüber dem Sonnenlicht.

Das Experiment ist, so wie ich es ausgeführt, höchst einfach, aber für weitere Untersuchungen, nach meiner Ansicht nicht bedeutungslos. Es mag als Ausgangspunkt für weitere Forschungen dienen.

3) Die pulsirende Vacuole der Schwärmsporen von *Ulothrix zonata*.

Ich habe bei meiner Untersuchung über *Ulothrix zonata* (vergl. Tageblatt der 48. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Graz. Sitzung der bot. Section vom 20. Sept. 1875, ebenso Bot. Zeitung Nr. 45, 1875, Neue Alpenpost Nr. 6 vom 5. Febr. 1876 und die demnächst erscheinende Arbeit über diesen Gegenstand in Pringsheim's Jahrbüchern für wissensch. Botanik) mein Hauptaugenmerk auf die höchst interessanten Fortpflanzungsarten dieser Alge und die vollständige Klarlegung der ganzen Entwickelungsgeschichte gerichtet und weniger auf den Bau und die Bewegungsweise der Schwärmsporen geachtet, als ich es jetzt nachträglich mit grösserer Musse thun kann. Die im vorigen Sommer erschienene Arbeit E. Strassburger's »Ueber Zellbildung und Zelltheilung« veranlasste mich, gelegentlich auch nach der von Strassburger zuerst entdeckten pulsirenden Vacuole der Schwärmsporen zu sehen. Die Unzahl der mir in allen Stadien der Ausbildung und Bewegung zu Gebote stehenden Makrozoosporen von *Ulothrix* setzte mich in den Stand, die pulsirende Vacuole wiederholt und unter den verschiedensten Verhältnissen zu beobachten. Ich theile vorläufig dasjenige mit, was ich hierüber aus eigener Anschauung in Erfahrung bringen konnte, ohne die Untersuchung als abgeschlossen zu betrachten.

Die Schwärmsporen von *Ulothrix* sind entweder schon bei der Geburt oder kurz, nachdem sie sich aus der Umhüllungsblase befreit haben, in normalem Zustand fast kugelig-birnförmig. Der hintere dickere Theil des Zoosporenkörpers trägt die wandständige Chlorophyllplatte, innerhalb welcher häufig ein wasserheller kugeliger Raum zu erkennen ist, in welchem sich etliche grössere und kleinere stark lichtbrechende farblose Körperchen befinden. Gegen den vorderen Pol, der weniger stark abgerundet ist, als der hintere, tritt das chlorophyllhaltige Plasma zurück und geht die plasmatische Grenzschicht des nackten Zoosporenkörpers in eine farblose Haut über: es ist dies der hyaline »Keimfleck«, der auf einem kleinen warzenförmigen Vorsprung die vier Cilien der Makrozoospore oder die zwei Cilien der Mikrozoospore trägt. An grossen Zoosporen, die beinahe vollständig zur Ruhe gekommen sind, kann man bei günstiger Einstellung oft leicht erkennen, wie dicht hinter den Cilien die hyaline Partie der birnförmigen Zoospore grauschwarze feine Körnchen in der Grenzschicht trägt; dort findet sich contractionsfähiges Plasma. Man sieht in regelmässig folgenden Zwischenräumen von ca. 14 oder 15 Secunden eine Vacuole von kreisrundem Umriss langsam wachsen und mit der 14. oder 15. Secunde plötzlich zusammensinken, um gleich darauf langsam wieder

zu erscheinen. Der farblose oder graukörnige plasmatische Wandbeleg öffnet sich dort zu einem stetig wachsenden Kreis, um nach gesetzmässig abgelaufener Secundenzahl sich rasch zu schliessen und zwar unter ganz ähnlichen Erscheinungen, wie wenn eine dünne Schicht von halbflüssigem Mörtel, in dessen Mitte eine kreisrunde trockene Stelle liegt, von allen Seiten auf diese letztere eindringt und schliesslich den trockenen Kreis vollständig überfluthet.

Ich füge hinzu, dass ich diese pulsirende Vacuole nicht allein an Makro-, sondern auch an Mikrozoosporen von *Ulothrix* gesehen habe und zwar sowohl kurze Zeit vor der Entleerung der Zoosporen, als auch während des Zerfliessens der Umhüllungsblase, während des Schwärmens und während des allmählichen Zuruhekommens. Interessant ist der Umstand, dass die letzten zuckenden Bewegungen der Cilien einer zur Ruhe kommenden Zoospore immer zusammenfallen mit den je nach 14 oder 15 Secunden eintretenden plötzlichen Contractionen der Vacuole. Das Gleiche scheint mit den ersten ruckförmigen Bewegungen der Cilien beim Anfang des Schwärmens der Fall zu sein. Die Cilien selbst bewegen sich regelmässig aufeinander folgend in der Fläche eines Kegelmantels, dessen Spitze gegen die Insertionsstelle der Cilien gerichtet ist.

Zürich, 13. Februar 1876.

Gesellschaften.

Königliche Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam.

Sitzung am 25. September 1875.

Herr Rauwenhoff gibt eine vorläufige Mittheilung über die Untersuchungen des Herrn H. F. Jonkman, Doctorandus der Universität Utrecht, Keimung der Sporen und Entwickelung der Prothallien der Marattiaceen betreffend.

Herrn Jonkman's Resultate sind folgende:

»1. Die Sporen von *Marattia Kaulfussii* sind bilateral oder nierenförmig, einige auch radiär. Die erstgenannten zeigen einige Wochen nach der Aussaat eine Anschwellung der Innenhaut, worauf darin erst flockiges, dann körniges Chlorophyll entsteht. Das Exospor berstet zweiklappig und das Endospor kommt mit der Innenhaut als eine Papille zum Vorschein, die sich bald ansehnlich vergrössert und eine ziemlich dicke Wand bekommt.

2. Die erste Zelltheilung ist meist lothrecht auf die Wachsthumsrichtung; beide Tochterzellen theilen sich alsdann mehrmals durch Wände, die auf der erstgenannten Wand senkrecht stehen, so dass ein eiförmiges Prothallium entsteht. An einer der untersten Zellen entsteht die erste Haarwurzel.

3. Das weitere Wachsthum des eiförmigen Prothalliums geschieht meist durch eine Scheitelzelle. Die Verjüngung der Scheitelzelle ist begrenzt. Das spätere Wachsthum des Prothalliums erfolgt durch Vermehrung der Randzellen.

4. Diese Prothallien bestehen aus einer Zelllage; nur an einigen Stellen kommen durch Horizontaltheilungen mehrere Zellen über einander zu liegen. Durch Verästelungen an den Rändern oder an der Oberfläche erhalten die Prothallien manchmal eine unregelmässige Gestalt.

5. Eine andere Entwickelung des Prothalliums ist die, dass schon durch die ersten Theilungen ein Zellkörper entsteht. Die vier ersten Zellen theilen sich jede in zwei; diese acht Zellen gehen noch einmal Theilungen ein. Es wird eine Scheitelzelle gebildet, manchmal auch nicht. In letzterem Fall geschieht das Wachsthum sofort durch die Randzellen, im ersteren nachdem die Verjüngung der Scheitelzelle aufgehört hat. Auch hier entstehen manchmal Verästelungen, deren jede eine herzförmige Gestalt hat. Diese Prothallien haben eine ansehnliche Dicke.

6. Vielfach ist die erste Zelle, die aus der Spore entsteht, nicht kugelig, sondern keulenförmig. Durch wiederholte Theilung entsteht dann aus dieser Zelle anfänglich ein fadenförmiges Prothallium. Diese Zustände, die namentlich dann vorkommen, wenn die Sporen im Sporangium oder in Haufen zusammenliegend keimen, sind als Abweichungen oder abnorme Formen anzusehen, durch Licht- und Raummangel hervorgebracht.

7. Die Prothallien von *Marattia Kaulfussii* sind tief grün, in Folge ihrer sehr reichlichen, grossen Chlorophyllkörner, die bisweilen durch gegenseitigen Druck vieleckig sind. Die Chlorophyllkörner enthalten meist verschiedene Stärkekörnchen und zeigen allerlei Theilungszustände.

8. Die Antheridien entstehen bei flächenförmigen Prothallien 8 Monate, bei kugeligen 10 Monate nach der Aussaat; sie entstehen sowohl an der Ober- als an der Unterseite der Prothallien.

9. Ihre Entwickelung findet im Prothallium statt. Eine Oberflächenzelle wird durch eine nur wenig nach der Oberfläche hin gebogene Horizontalwand in zwei Zellen getheilt, und zwar: eine kleine obere, die sogenannte Deckelzelle, und eine grössere, die Spermatozoidmutterzelle. Die Deckelzelle theilt sich durch eine Verticalwand in zwei Zellen ungleicher Grösse; in der kleineren entsteht noch einmal eine Verticalwand, durch welche eine dreieckige Zelle entsteht, die selbst durch eine neue Verticalwand einer (weiteren) kleineren dreieckigen Zelle Entstehung gibt. Zugleich

mit diesen Theilungen verschwindet das Chlorophyll aus den Deckelzellen.

Die Zellen im Prothallium, welche die Mutterzelle der Spermatozoiden abgeben, theilen sich der Art, dass rund um diese letzteren schmale tafelförmige Zellen entstehen.

10. Die Entwicklung der Prothallien bei anderen Arten von *Marattia* stimmt im Ganzen mit der bei *Marattia Kaulfussii* überein. Bei *Angiopteris* werden die Antheridien schon 4 Monate nach der Sporensaat sichtbar.« G. K.

Weitere Beobachtungen über diastatische und peptonbildende Fermente im Pflanzenreiche. Von E. v. Gorup-Besanez.

Aus den »Berichten der Deutschen chem. Gesellsch.« VIII. 1875. S. 1510—1514.

Zur Zeit der ersten Mittheilung über diesen Gegenstand*) ahnte ich nicht, wie bald meine bis dahin ganz vereinzelt stehenden, und wie es scheint, mit Misstrauen aufgenommenen Beobachtungen, in den merkwürdigen, mir damals noch unbekannten Mittheilungen von Hooker und Ch. Darwin über fleischfressende Pflanzen, indirecte Bestätigung finden sollten, und kaum mochte Ch. Darwin vermuthet haben, dass ihm während des Niederschreibens des Satzes**): es möge sich bei der schon von J. Sachs nachgewiesenen Lösung und chemischen Metamorphose der Stärke und der Eiweisskörper in den Pflanzen durch Vermittelung von aus dem Keime in das Endosperm übergehenden Stoffen, um Fermentwirkungen handeln, — für die Richtigkeit dieser Voraussetzung, bereits ein directer Beweis zugehen würde.

Beschränkte sich dieser directe Beweis damals aber auf nur eine Pflanzenspecies, so bin ich heute in der Lage, nicht nur meine früheren Angaben nach wiederholter Prüfung in allen Punkten aufrecht zu erhalten, sondern das Vorkommen gleichzeitig diastatisch und peptonbildend wirkender Fermente als ein im Pflanzenreiche keineswegs vereinzeltes zu bezeichnen. Ich habe nämlich derartige Fermente ausser den Wickensamen bisher nachgewiesen in den Samen von *Cannabis sativa*, von *Linum usitatissimum* und in der gekeimten Gerste und zwar im sogenannten gelben Darrmalze. Ungekeimte Gerste gab ein negatives Resultat, was angesichts der längst gekannten Thatsache, dass die sogenannte Diastase, das diastatische Ferment κατ᾽ ἐξοχήν sich erst während des Keimens der Gerste entwickelt, von vorn herein nicht anders zu erwarten war und nur insofern nicht ohne Interesse ist, als daraus die gleichzeitige Bildung des diastatischen und des peptonbildenden Fermentes gefolgert werden muss. Die Frage, ob die Diastase von Payen und Persoz, nach der von ihnen angegebenen Methode dargestellt, auf Eiweisskörper peptonisirend wirkt, bleibt dadurch vorläufig unberührt, da die von mir aus Darrmalz erhaltenen Fermente nach einer wesentlich abweichenden Methode gewonnen wurden; doch dürfte die Angabe: die Diastase wirke nicht auf Eiweiss und ähnliche Stoffe, kaum als Gegenbeweis angesehen werden. Jedenfalls wäre diese Angabe mittelst der uns jetzt zu Gebote stehenden Methoden zu prüfen, was zu thun ich mir vorbehalte. Zur Isolirung der Fermente wurde stets die in meiner ersten Mittheilung beschriebene Hüfner'sche Methode benutzt, und ist es mir gelungen, durch wiederholte Fällung der Glycerinlösungen mittelst ätherhaltigen Alkohols, das Wickenferment schneeweiss und pulverisirbar zu erhalten. So dargestellt, färbte es sich auch nach monatelangem Stehen in verschlossenen Gefässen nicht im Geringsten, und blieb auch nach mehreren Wochen wirksam. Durch alle Reinigungsversuche gelang es nicht, den Körper aschenfrei zu erhalten. In meinem quantitativen Versuche erhielt ich 7,76 Proc. Asche, und wurde dieser Aschengehalt durch wiederholtes Lösen und Ausfällen nicht wesentlich herabgedrückt. Eine Stickstoffbestimmung gab nach Abzug der Asche nur 4,3 Proc. Stickstoff, demnach viel weniger, als Hüfner in dem Pankreasferment gefunden hatte*). Bemerkenswerth erscheint der bei allen bis nun überhaupt studirten Fermenten wiederkehrende hohe Aschengehalt, der den Gedanken nahe legt, es möge derselbe nicht blos bei der Hefe ein wesentlicher sein. Ich glaube übrigens, dass bei Körpern, wie es die in Frage stehenden sind, Elementaranalysen über ihre Natur wenig Aufschluss geben können, denn einerseits ist ihre chemische Individualität zu fraglich, und andererseits wird dadurch ihre Wirkung, wie die Dinge gegenwärtig liegen, nicht im mindesten verständlicher.

Nachdem ich mich durch zahlreiche, auch nach meiner ersten Mittheilung noch fortgesetzte Versuche von der energisch diastatischen und peptonbildenden Wirkung des Wickenfermentes zur Genüge überzeugt hatte, wobei aber zum Nachweise der peptonisirenden Wirkung stets nach der Gruenhagen'schen Methode präparirtes Fibrin aus Ochsen- und Schweineblut zur Verwendung kam, hielt ich es nicht für überflüssig, zu versuchen, ob das Wickenferment auch geronnenes Albumin unter Mitwirkung höchst verdünnter Salzsäure in Lösung zu bringen und in Peptone zu verwandeln vermöge. Um dies zu ermitteln, wurde ein Würfelchen geronnenen Eiweisses (von einem hart gekochten Hühnerei) in einer Proberöhre mit etwas Salzsäure von 0,2 Proc. Säuregehalt und einigen Tropfen der wässerigen Fermentlösung versetzt bei gewöhnlicher Zimmertemperatur sich selbst überlas-

*) Ber. der D. chem. Ges. Bd. VII. p. 1478 u. Bot. Ztg. 1875.

**) Ch. Darwin, Insectivorus plants. London 1875. p. 362.

*) Journal für prakt. Chemie. N. F. Bd. V. S. 381.

sen. Nach 24stündiger, noch deutlicher aber nach 48-stündiger Einwirkung zeigten sich die Kanten des Eiweisswürfelchens durchscheinend und angegriffen, und gab das Filtrat sämmtliche Peptonreactionen in grosser Schärfe. Doch war, was bei der grösseren Resistenzfähigkeit des geronnenen Eiweisses nicht Wunder nehmen kann, die Wirkung des Fermentes hier eine weit schwächere, wie bei Anwendung von zur Gallerte gequollenem Fibrin.

Was den Nachweis der Peptone anbelangt, so habe ich, durch meine Collegen, die Herren Rosenthal und Leube, seither darauf aufmerksam gemacht, in der sogenannten Biuretreaction die empfindlichste und sicherste positive Reaction auf Peptone erkannt, deren sonstige Merkmale bekanntlich mehr negativer Natur sind. Peptonlösungen färben sich mit etwas Kali- oder Natronlauge und ein oder zwei Tropfen einer höchst verdünnten Kupfersulfatlösung versetzt deutlich und rein blassrosa, während Lösungen, welche noch unveränderte Eiweisskörper enthalten, dadurch, wie ich mich überzeugte, violett, und wenn sie ausschliesslich nur solche enthalten, rein blau gefärbt werden. Soll übrigens die Reaction gelingen, so muss die Kupfersulfatlösung so sehr verdünnt sein, dass ihre Färbung erst wahrnehmbar wird, wenn man sie in einer Proberöhre von oben herab betrachtet. Auch ist jeder Ueberschuss derselben auf das Sorgfältigste zu vermeiden. Von der Sicherheit dieser Reaction habe ich mich vielfach überzeugt und namentlich auch gefunden, dass, wenn Lösungen gleichzeitig Peptone und unveränderte Eiweisskörper enthalten und man die letzteren, sei es durch Kochen, Abdampfen, oder durch Neutralisation der sauren Lösungen entfernt, die Filtrate die Biuretreaction in vollkommener Reinheit geben.

Bei allen von mir angestellten Beobachtungen wurde stets ein Controlversuch mit Fibrin und Salzsäure von der angegebenen Verdünnung allein gemacht. Stets ging auch hier ein Theil des Fibrins in Lösung, allein die filtrirte Lösung gab, mit Ammoniak höchst vorsichtig neutralisirt, das sogenannte Neutralisationspräcipitat (Syntonin, Parapepton Meissner's) wurde durch Blutlaugensalz gefällt, und gab mit verdünnter Kupfersulfatlösung und Kali- oder Natronlauge niemals eine rosarothe, sondern stets rein blaue Färbung. Andererseits beobachtete ich auch bei den Versuchen mit Fermentlösung, dass die Filtrate, neutralisirt, zuweilen ein geringes Neutralisationspräcipitat gaben und durch Blutlaugensalz noch getrübt wurden. Bei dem weitaus am kräftigsten wirkenden Wickenfermente waren jedoch in den meisten Fällen unveränderte Eiweisskörper in den Lösungen nicht mehr nachweisbar, d. h. man erhielt Filtrate, welche beim Kochen völlig klar blieben, weder durch Mineralsäuren, noch durch Blutlaugensalz, noch endlich durch Eisenchlorid und Kupfersulfat mehr gefällt wurden, dagegen die Biuretreaction ganz rein gaben. In einem Falle blieb die Lösung, welche durch Blutlaugensalz noch getrübt wurde, und mit Kupfersulfat und Natronlauge eine Färbung annahm, deren Rosa eine starke Beimischung von Violett hatte, beim Kochen völlig klar; als sie jedoch in einem Porzellanschälchen im Wasserbade verdunstet wurde, schieden sich schon während des Abdampfens caseïnähnliche Häutchen ab, und es löste sich der Rückstand nur theilweise in Wasser. Diese Lösung gab aber nun die Biuretreaction in vollkommener Schärfe und Reinheit. Längst bekannt ist es, dass auch bei der Pepsinverdauung durchaus nicht immer alle Eiweisskörper in Peptone verwandelt werden, sondern theilweise noch als solche in Lösung gehen (Brücke).

Da in neuester Zeit die Ansicht ausgesprochen wurde *), das Pankreaspepton sei nichts weiter als ein Gemenge von Leucin, Tyrosin und noch zwei anderen Zersetzungsproducten der Eiweisskörper, und mich selbst das Auftreten des Leucins neben Asparagin in den Wickenkeimen **) auf den Gedanken einer Fermentwirkung gebracht hatte, so liess ich auf eine grössere Menge aufgequollenen Fibrins (etwa 300Grm.) Wickenferment und die mehrfach erwähnte höchst verdünnte Salzsäure einwirken. Nach mehrtägiger Einwirkung wurde das Filtrat mit Bleiessig ausgefällt, das Filtrat vom Bleiessigniederschlage durch Schwefelwasserstoff entbleit, und die so erhaltene Lösung der Peptone im Wasserbade vorsichtig bis zur Consistenz eines dünnen Syrups verdunstet. Dieser klare, gelblich gefärbte Syrup zeigte jedoch auch nach monatelangem Stehen nicht die geringste Neigung, Krystalle abzuscheiden. Durch Alkohol wurde er nur in grossem Ueberschusse gefällt, und es setzte sich der anfänglich weisse, sehr fein vertheilte Niederschlag in Gestalt eines ölig-flüssigen Absatzes zu Boden. Es konnte weder Leucin und Tyrosin, noch Asparagin nachgewiesen werden, und ebenso wenig liess sich im Bleiessigniederschlage Asparaginsäure auffinden. Die Lösung zeigte im Uebrigen alle Reactionen der Peptone, namentlich auch die Biuretreaction.

Die Versuche mit Hanf- und Leinsamen wurden von Herrn Hermann Will, der mich schon bei meinen früheren Beobachtungen unterstützt hatte, unter meiner Leitung ausgeführt. Hanf- und Leinsamen der letzten Ernte (1874) wurden bei Beginn des Sommers in Arbeit genommen und daraus nach dem bei den Wickensamen benutzten Verfahren durch Fällung der Glycerinauszüge mit ätherhaltigem Alkohol Niederschläge erhalten, die in wässeriger, sowie in glyceriniger Lösung diastatisch und peptonbildend wirkten. Schon nach etwa einstündiger Einwirkung einiger Tropfen dieser Lösungen auf dünnen Stärkekleister

*) Huppert, Ber. d. D. chem. Ges. Bd. VI. p. 1279.
**) Berichte der D. chem. Ges. Bd. VII. p. 146, 569.

bei mittlerer Zimmertemperatur konnte durch Fehling'sche Flüssigkeit ebensowohl, wie durch die Gährungsprobe mit wohlausgewaschener Bierhefe Traubenzucker nachgewiesen werden, während gleichzeitig angestellte Controlversuche mit Stärkekleister allein, und solchem, dem einige Tropfen Glycerin zugesetzt waren, stets negative Resultate lieferten. Die peptonisirende Wirkung der aus Hanf- und Leinsamen erhaltenen Fermente wurde in zwei Versuchsreihen ebenfalls festgestellt. Nach 2- bis 3stündiger Einwirkung einer wässerigen Fermentlösung auf durch Salzsäure von 0,2 Proc. zur Gallerte gequollenes Fibrin war ein Theil des letzteren verflüssigt, die Filtrate gaben mit höchst verdünnter Kupfersulfatlösung und Natronlauge rein rosarothe Färbung, blieben beim Kochen klar, gaben durch Mineralsäuren und durch Ferrocyankalium keine Fällung, wurden aber durch Gerbsäure, Quecksilberchlorid, Phosphorwolframsäure und Jodquecksilberkalium gefällt. Ein Controlversuch mit Salzsäure allein gab wie immer ein negatives Resultat.

Zu den Versuchen mit gekeimter Gerste wurde gelbes Darrmalz mit Luftmalz verwendet. Die Glycerinauszüge beider gaben mit ätherhaltigem Alkohol flockige Niederschläge, deren Lösungen kräftige diastatische Wirkungen äusserten; unzweifelhaft peptonisirend wirkte aber sonderbarer Weise nur die von dem Darrmalze stammende Lösung, während jene aus Luftmalz auf gequollenes Fibrin so ungemein schwache Wirkung äusserte, dass ich die erlangten Resultate als positiv zu bezeichnen Anstand nehme. Ueber den Grund dieses abweichenden Verhaltens vermag ich augenblicklich nichts auszusagen. Weitere Versuche werden vielleicht darüber Aufschluss geben.

Versuche mit Lupinensamen gaben durchaus negative Resultate, desgleichen solche mit *Secale cornutum*. Herr Hermann Will ist gegenwärtig damit beschäftigt, Bohnen und Mandeln auf Fermente zu prüfen.

Erlangen, November 1875.

Litteratur.

Su di una nuova specie di Lonicera. Mem. di G. Ant. Pasquale. — Extr. Vol. VII degli Atti R. Accad. delle Scienze di Napoli. — Con tav.

In der Sitzung vom 18. September 1875 beschreibt G. A. Pasquale eine in den Bergen von Castellamare vorkommende neue *Lonicera*-Species, nächst verwandt der *L. etrusca Savi*. — In einer späteren Sitzung (13. Nov.) wird das Vorkommen von *Marsilea quadrifoliata L.* in Süditalien erwähnt. G. K.

Neue Litteratur.

Velten, D. W., Activ oder passiv? — Sep.-Abdr. aus Oesterr. bot. Zeitschr. 1876 Nr. 3.

The Journal of botany british and foreign. 1876. März. — Worthington G. Smith, New and rare Hymenomycetous Fungi (with plate). — J. G. Baker, On two new Amaryllidaceae from Natal. — Id., On the genus *Syringodea Hook.* — W. B. Hemsley, The apetalous *Fuchsias* of South America. — A. H. Church, Some contributions to plants chemistry. — Notes (*Filago gallica, Iris speculatrix*).

Flora 1876. Nr. 5. — H. Müller, Ueber Heliotropismus. — A. de Krempelhuber, Lichenes brasilienses (Cont.). — J. B. Kreuzpointner, Notizen zur Flora Münchens.

— — Nr. 6. — H. de Vries, Ueber Wundholz. — H. Müller, Ueber Heliotropismus (Schluss). — H. Landerer, Botanische Notizen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 13. 31. März 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Ueber die Keimpflanzen von Rhipsalis Cassytha und deren Weiterbildung.

Ein Beitrag zur Naturgeschichte der Cacteen.

Von

Thilo Irmisch.

Hierzu Tafel IV.

Die Beschaffenheit der Keimpflanzen von ziemlich vielen Cacteen ist von verschiedenen Botanikern beschrieben worden. Ich habe mir aber darüber, ob die Keimpflanzen von *Rhipsalis Cassytha* und deren Weiterbildung bereits beschrieben worden ist, bis jetzt keine Gewissheit verschaffen können; freilich waren mir die grösseren Gesellschaftsschriften des Auslandes in meiner literarischen Vereinsamung nicht zugänglich. Gern verzichte ich auf die Priorität für die nachfolgende Mittheilung und nehme im Voraus die Nachsicht in Anspruch wegen mancherlei Lücken, die ich nicht habe ausfüllen können.

Unter dem Einflusse der höheren Wärme und einiger Feuchtigkeit erfolgt die Keimung der frischen Samenkörner von *Rhipsalis Cass.*, welche natürlich nur oben auf den lockeren etwas sandigen Boden gelegt werden dürfen, nach Verlauf von wenigen Tagen. Die Jahreszeit an sich ist dabei von keinem wesentlichen Einflusse; wenigstens keimten die Samen gleich rasch im Frühling wie im Sommer und auch noch im October. Die braune Samenschale wird bald zersprengt, bald bleibt sie einige Zeit auf den Keimblättern wie eine kleine Mütze haften (Fig. 1) und fällt dann, indem sich diese aus einander breiten, ab, oder bleibt auch zuweilen längere Zeit auf der Spitze eines Keimblattes sitzen (Fig. 3). Es hängt das von Zufälligkeiten ab*).

Der anfangs kleine Keimling wächst unter günstigen Verhältnissen ziemlich rasch; die ursprünglich bleiche Farbe wandelt sich dabei bald in die grüne um. Der Keimling erscheint bald schlanker, bald hat er eine etwas gedrungenere Gestalt (Fig. 1 u. 2). Die ursprünglich flach an einander liegenden Keimblätter breiten sich aus einander und stehen endlich wagerecht ab (Fig. 3 u. 4); von ihrem breiten Grunde verschmächtigen sie sich rasch zur fast pfriemlichen Spitze, in ihrem Umriss ein Dreieck bildend. Die Länge eines ausgewachsenen Keimblattes beträgt ungefähr 1 Mm. Beide stossen ursprünglich unten zusammen; in späteren Zuständen, wo sich die Axe verdickt hat, erscheinen sie durch eine kaum merkliche leistenförmige Erhöhung nur noch undeutlich mit einander verbunden; sie gehen, indem sie am Grunde ziemlich dick sind, allmählich in das hypocotyle Axenglied über. Dieses hat früh schon eine verhältnissmässig beträchtliche Länge und Dicke. Anfangs ziemlich schlank (Fig. 1), erscheint es gleich nach der Keimung bald mehr, bald minder bauchig nahe unterhalb der Keimblätter verdickt (Fig. 2 u. 3); allmählich aber wandelt es sich zu einem umgekehrten Kegel um (Fig. 4). Die Hauptwurzel, die directe Fortsetzung der Axe, bedeckt sich früh schon, wenn sie noch ganz kurz ist und einen sehr niedrigen walzlichen Körper mit halbkugeliger Endfläche darstellt, mit zahlreichen langen und zarten Härchen (Fig. 1—4). Diese dienen offenbar nicht blos zum Aufsaugen der Nahrung, sondern auch zum Befestigen der Keimlinge, welche, ich möchte sagen, etwas ungeschickt sind, sich aufrecht zu erhalten. In der Cultur hat man seine Noth mit ihnen,

*) Die reifen Samenkörner sehen dunkelbraun aus und haben eine glatte Oberfläche; sie sind länglich, ungefähr 1 Mm. lang und gegen $1/2$ Mm. dick. Manchmal sind sie grade, manchmal ein wenig gekrümmt.

indem sie gar leicht, wenn man sie mit der Wurzel in den Boden gebracht hat, wieder umfallen und insbesondere bei dem Befeuchten des Bodens sich umlegen und dann nicht selten zu Grunde gehen. In ihrer ursprünglichen Heimath, wo die Pflanze, die man früher fälschlich als parasitisch bezeichnet hat, auf Bäumen wächst, werden sich wohl die Samen, ähnlich wie bei der Mistel, durch den klebrigen Saft, von dem sie umgeben sind, zunächst befestigen, und wahrscheinlich begünstigt eine rissige Rinde oder sonstige Zerklüftung der Unterlage das Einwurzeln und die erste Befestigung, ohne welche das Weiterwachsen nicht stattfinden würde. — Zu der Hauptwurzel treten bald, auf der Grenze zwischen ihr und der Axe, Seitenwurzeln (Fig. 4); ich sah einige Mal deren zwei in gleicher Höhe hervorbrechen. Später kommen, indem sich die Hauptwurzel verlängert, in deren weiterem Verlauf noch andere Wurzeläste, die sich wieder verzweigen, hinzu. Doch ehe dies geschieht, hat auch bereits der obere Theil der Pflanze Umwandlungen erlitten.

Die epicotyle Axe, von der ursprünglich bei dem Eintreten der Keimung zwischen den Keimblättern kaum eine Spur zu erkennen ist, erhebt sich allmählich zu einem ganz niedrigen und breiten Hügel, durch den die Keimblätter von einander entfernt werden (Fig. 3). Man bemerkt bald, dass aus dem Vegetationsherd der epicotylen Axe zwei niedrige Erhöhungen (Mamillen) hervorgegangen sind, welche einige, drei, vier, manchmal nur zwei, strahlig aus einander stehende Borsten tragen. Diese beiden ersten Borstenbüschel kreuzen sich mit den Keimblättern und nehmen also die Stelle ein, welche bei den Dicotylen regelmässig die ersten auf die Keimblätter folgenden Blätter einnehmen; sie stehen von einander genau um die Hälfte eines Kreisbogens ab (Fig. 6). Diesen folgen dann rasch zwei senkrecht über den Keimblättern stehende Borstenbüschel; das dritte Paar steht über dem ersten Paar u. s. f. (Fig. 4). Unter einem solchen Borstenbüschel konnte ich keineswegs ein deutliches Schuppenblatt auffinden, das sich mit den Schuppenblättern hätte vergleichen lassen, welche an den späteren Sprossen bei *Rh. Cassytha* (in spiraliger Anordnung) auftreten; es wäre aber wohl möglich, dass der niedrige Vorsprung, der sich (ähnlich wie bei manchen *Cereus*- und *Phyllocactus*-Arten) nach vorn unter einem solchen Büschel findet, einem Blatte entspräche.

Dadurch, dass die in senkrechten Linien über einander stehenden Erhöhungen, auf denen die Borsten stehen, durch eine Kante mit einander verbunden sind, wird die ganze Axe bald vierkantig (Fig. 4, 5 u. 6). Zwischen den vier Kanten ist eine schwache, doch deutliche Vertiefung; wenn eine solche Axe zufällig vertrocknet, so erscheint sie auf einem Querschnitte fast kreuzförmig oder wie ein vierstrahliger Stern.

Das Wachsthum der epicotylen Axe liess bei den von mir in der Stube cultivirten einige Monate alten Keimpflanzen im Herbste nach und hörte während des Winters ganz auf. Im folgenden Frühjahr aber begann sie an ihrer Spitze weiter zu wachsen. Auf der Grenze der beiden Jahrestriebe blieb die Axe etwas dünner (Fig. 7). In der ursprünglichen Heimath mögen sich die Keimpflanzen vielleicht etwas anders verhalten und insbesondere rascher wachsen. Aber das muss bemerkt werden, dass die epicotyle Axe nicht so jäh zu wachsen aufhört, wie es bei den Sprossen älterer Exemplare geschieht, die schnell, oft innerhalb einiger Wochen, ihre Länge erreichen und dann für immer aufhören an der Spitze zu wachsen. In jener Hinsicht, wie in ihrer Kantenbildung, verhält sich die epicotyle Axe von *Rh. Cassytha* ähnlich, wie z. B. die Sprosse von *Cereus speciosissimus*, welche zwei oder auch mehr Jahrestriebe machen. Auch in der ganzen Gestalt ist der Keimspross von *Rh. Cassytha* einem vierkantigen *Cereus* im Kleinen sehr ähnlich *).

Im Laufe des zweiten Sommers traten an

*) Die Keimpflanzen von *Cereus eriophorus* hat Zuccarini in seiner äusserst inhaltsreichen Abhandlung über die Cacteen (Plantarum nov. v. minus-cognit. quae in horto bot. herbarioque regio Monacensi servantur, Fascic. III in den Denkschr. der k. Bayer. Akademie der Wissenschaften, Bd. XIII. 1837. S. 601—742) auf Taf. II abgebildet. Eine dreijährige Keimpflanze von dem merkwürdigen, mit einer starken rübenförmigen Hauptwurzel versehenen *Cereus Greggii* gibt Engelmann's Arbeit: Cactaceae of the Boundary, auf Taf. 63. Ich kenne keine schöneren und dabei lehrreicheren Abbildungen von Cacteen als die, welche diesem Werke, dessen Text den Abbildungen entspricht, beigegeben sind. — Vöchting bemerkt in seiner wichtigen Abhandlung: Beiträge zur Morphologie und Anatomie der Rhipsalideen, Pringsheim's Jahrb. für wissenschaftl. Bot., Bd. IX. S. 421, dass er an einem alten Exemplare der *Rh. paradoxa* im botan. Garten zu Berlin einen Spross fand, der vier gerade Zeilen hatte, die ohne Unterbrechung fortliefen; die Areolen sassen auf kleinen polsterförmigen Erhöhungen und hatten wohlausgebildete Stacheln; das ganze Glied glich einem *Cereus*-Spross (*C. speciosissimus*). Vöchting hält diese Bildung für einen Rückschlag, indem nach seiner Annahme die Rhip-

der epicotylen Axe (oder an dem Keimspross) Seitensprosse hervor. Ich fand diese nur am Grunde jener Axe, ganz nahe über den noch erhaltenen Keimblättern (Fig. 7 und 8). Es waren ihrer in der Regel 3 oder 4, seltener nur 2 oder 1. Sie standen auf den Kanten, und zwar waren bald die über den Keimblättern stehenden die kräftigeren, bald die mit ihnen alternirenden. Die untersten Borstenbüschel waren, während die oberen (Fig. 8) noch vorhanden waren, an den mir zu Gebote stehenden Keimpflanzen schon so weit zerstört, dass es sich nicht entscheiden liess, ob jene Sprosse aus ihnen oder über ihnen entstanden waren (Fig. 8).

An diesen Seitensprossen, deren Axe auf dem Querschnitt kreisrund war, konnte ich immer deutlich die Schuppenblätter erkennen, welche denen der späteren, blühreifen Sprosse ähnlich waren (Fig. 8). Die zwei ersten Blätter standen in den wenigen untersuchten Fällen links und rechts von der Abstammungsaxe und von dieser durch ein kurzes Axenglied getrennt; über ihnen, so wie auch über den nächstfolgenden — sie schienen auch noch opponirt zu stehen — sah ich keine Borsten hervortreten, wohl aber über den später erscheinenden, falls nämlich ein solcher Spross etwas länger wurde (Fig. 10). Manchmal bleiben diese Sprosse ganz kurz und stellen dann einen ganz kurzwalzlichen Körper dar (Fig. 10, II II), manchmal erreichen sie eine ansehnlichere Länge (Fig. 10 II*); die Fähigkeit, an ihrer Spitze weiter zu wachsen, verlieren sie bald. Der Keimspross hörte mit dem Schluss der zweiten Vegetationsperiode auf, an seiner Spitze weiter zu wachsen; er blieb manchmal aufrecht stehen, manchmal nahm er eine schiefe Richtung an (Fig. 10 I.); nie sah ich ihn dicht unterhalb der Spitze Seitensprosse treiben.

In dem dritten Jahre nach der Aussaat blieb mir leider nur noch eine Keimpflanze übrig; ich habe sie in Fig. 10 so abgebildet, wie sie Ende Juli des dritten Jahres aussah. Der Keimspross I hatte sich etwas seitwärts gebogen; er hatte an seinem Grunde drei Seitensprosse (Sprosse zweiter Ordnung); zwei derselben II war ganz kurz geblieben; der eine hatte an seiner Spitze zwei III^{b}, der andere nur einen seitlichen Spross III^{a} getrieben. Diese drei Sprosse dritter Ordnung erinnerten insofern wieder an den Spross erster Ordnung (Keimspross), als sie noch Kantenbildung zeigten; III^{a} war nämlich undeutlich sechskantig, die mit III^{b} bezeichneten Sprosse aber waren fünfkantig; alle drei trieben an ihrer Spitze keine Sprosse.

Der dritte Spross zweiter Ordnung, welcher mit II* bezeichnet ist, hatte im Gegensatz zu den beiden anderen, die mit II bezeichnet sind, eine ansehnliche Länge erreicht; er war wie diese stielrund und hatte schon vor einiger Zeit fünf Sprosse d r i t t e r Ordnung (III) getrieben. Von diesen hatten zwei vor Kurzem an ihrer Spitze wieder zwei, einer nur einen Spross v i e r t e r Ordnung (IV) getrieben; an der Spitze des einen war eben erst ein noch ganz schlanker Spross vierter Ordnung hervorgetreten; ein Spross dritter Ordnung war (und blieb auch) ohne Spross vierter Ordnung. Der eine Spross vierter Ordnung trieb bereits wieder einen Spross fünfter Ordnung (V); es traten später in derselben Vegetationsperiode noch einige schwache Sprosse fünfter Ordnung hinzu; dann hörte die Bildung neuer Sprosse auf.

Mit Ausnahme der oben erwähnten drei Seitensprosse waren alle anderen stielrund, und es traten an der Pflanze nie wieder andere auf. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, dass zuweilen die Kantenbildung auf die Axe des Keimsprosses beschränkt bleibt. Die Borstenbüschel waren noch an allen Sprossen zu bemerken, doch waren sie schon dürftiger. An den späteren Sprossen fehlen sie. Jene Borstenbüschel gleichen denen, die *Rh. Saglionis* an allen Sprossen hervorbringt.

Viele, ja die meisten dieser Seitensprosse sind vorübergehende Gebilde oder Erstarkungssprosse. Sie scheinen, wie die Blätter anderer Pflanzen, nur dazu bestimmt zu sein, das Wachsthum der bleibenden Sprosstheile zu befördern und diese zu befähigen, dass sie entweder selbst Blüthen bringen oder doch Sprosse oder Sprossverbände treiben, die das vermögen. Es bleibt nämlich von dem Keimspross die untere Partie — das hypocotyle und die unteren epicotylen Glieder — stehen; diese Partie bleibt lebensfrisch unter dem Einfluss

salideen aus den Cereis hervorgegangen sind. Ich brauche kaum zu bemerken, dass auch die Beschaffenheit der Keimpflanze von *Rh. Cassytha*, denen sicherlich die Keimpflanzen, wenn auch nicht aller, so doch mancher anderen *Rhipsalis*-Arten gleich oder ähnlich sein werden, zur Begründung jener Annahme benutzt werden könnte; doch lasse ich dies hier auf sich beruhen. *Rh. Saglionis*, welche ich seit langer Zeit unter verschiedenen Aussenverhältnissen cultivire, hat leider noch nie Blüthen und Früchte gebracht, und so konnte ich sie auch nicht in der Keimung untersuchen.

der aus ihr hervorgehenden Seitensprosse; sie verdickt sich nach und nach, so dass sie die frühere Gestalt verliert; die Kantenbildung verschwindet, indem die Axe sich nach und nach abrundet und sich mit einer trockenen, mannigfache zarte Risse zeigenden Aussenschicht bedeckt. Natürlich verschwinden dabei allmählich die Keimblätter und die Borstenbüschel. Auch die Grundtheile, wenn nicht aller, so doch mancher Sprosse, die aus dem Keimspross direct oder in verschiedenen Abstammungsgraden hervorgegangen sind, erleiden eine ähnliche Umwandlung und es entsteht so ein ärmerer oder reicherer Sprossverband, welcher gleichsam den bleibenden Grundstock des ganzen Gestaltungsprocesses bildet, indem aus ihm immer und immer wieder, in kürzeren oder längeren Zeiträumen, je nach der Gunst der Aussenverhältnisse, neue Sprosse hervorgehen, die, wenn die Pflanze gesund ist, schnell eine beträchtliche Höhe und Stärke erreichen, dann aufhören, weiter zu wachsen, sich aber meistens rasch verzweigen. Ein solcher Spross hält sich zunächst aufrecht oder schief aufrecht, aber durch die mehr und mehr überneigenden Seitensprosse wird er zur Seite und abwärts gezogen, bis endlich der ganze Sprossverband von dem Topfe, dem ich eine hohe freie Stelle gab, nach unten herabhängt. Es entsteht so ein Sprossverband, an dem nicht nur Sprosse mehrerer Grade vertreten, sondern auch die gleichgradigen Sprosse meistens in Mehrzahl vorhanden sind; die gleichgradigen sind bekanntlich meistens doldig — zu zwei bis fünf, manchmal bis zu acht — um die Spitze der Abstammungsaxe, oder auch traubig (meist in absteigender Folge) angeordnet. Die Sprosse der höheren Ordnungen werden kürzer und dürftiger und vermögen endlich nicht mehr neue Sprosse zu erzeugen*). Ist der Sprossverband so zu Ende gekommen — hin und wieder macht er noch Versuche, sich zu erweitern —, so werden nach und nach die letzten und äussersten Sprossordnungen missfarbig. Erst einzelne, dann mehr fallen, sich abgliedernd, ab, und der Sprossverband wird so einfacher und einfacher. Manchmal bleibt eine längere Sprosskette hängen, an der Spitze und hin und wieder an den Seiten noch einen Seitenzweig zeigend. Endlich ist der ganze Sprossverband abgestorben, und es bleibt an ihm (doch nicht immer) nur von dem Spross, der aus jenem bleibenden Sprossverbande direct hervorging, eine grössere oder geringere Partie oder auch der ganze Spross lebendig zurück, und hilft dann diesen Sprossverband vermehren.

*) Der Zufuhr der Nahrungssäfte vom Boden in die letzten Sprossordnungen steht hier ein mechanisches Hinderniss insofern nicht entgegen, da sie nicht gehoben zu werden brauchen; es ist wohl mehr die Länge des Weges und noch mehr die vielfache Spaltung desselben, durch welche die schwächere Vegetation der letzten Sprosse herbeigeführt wird. — Ich cultivirte viele Jahre hindurch ein Exemplar von *Cacalia repens* in der Weise, dass ich einzelne Sprosse herabhängen liess. Sie verzweigten sich nicht und wuchsen dabei zu einer Länge von fast einem Meter, ohne eigentlich zu Ende gekommen zu sein. Wären sie aufwärts geleitet worden, würden sie schwerlich diese Länge erreicht haben.

Ein solcher vergänglicher Sprossverband braucht von seinem Entstehen aus dem bleibenden Sprossverband bis zu seinem gänzlichen Absterben ungefähr 3 Jahre, manchmal etwas mehr, manchmal etwas weniger; es sind regelmässig einige vergängl. Sprossverbände, und zumeist von ungleichem Alter, zugleich vorhanden. Aehnliches zeigt sich bei manchen *Cereus*- und *Phyllocactus*-Arten, z. B. bei *C. speciosissimus* und *Ph. Ackermanni*, wo indessen die Sprossverbände in der Regel eine längere Dauer haben*). Viele Sträucher verhalten sich, sich selbst überlassen, ganz ähnlich, z. B. die Rosen**), manche Spiräen und Loniceren, die Berberitzen, Stachel- und Johannisbeersträucher, indem auch bei ihnen die einzelnen Sprossverbände eine kürzere oder längere Reihe von Jahren dauern, dann allmählich absterben, während indessen bereits wieder jüngere Sprossverbände aus den basilären Theilen hervorgetreten sind. Die betreffenden Erscheinungen sind hier aus verschiedenen Gründen nicht so übersichtlich wie bei *Rh. Cassytha*, wo mindestens bei den cultivirten Exemplaren die Zahl der vergänglichen Sprossverbände eine geringe ist. Von *Genista germanica* habe ich bereits früher nachgewiesen, dass in der Regel ein Sprossverband nur zwei Vegetationsperioden dauert und dann abstirbt, nachdem wieder neue aus den bleibenden Grundtheilen sich entwickelt haben***). Hier hat man den Uebergang von

*) Man sehe auch *Zuccarini* a. a. O. S. 627.

**) Manche Rosenarten haben unterirdische Sprosse mit Niederblättern versehen; sie erreichen oft eine ansehnliche Länge, ehe sie über den Boden hervortreten, so z. B. besonders bei *Rosa cinnamomea*.

***) Man sehe Bot. Zeitung 1848 Nr. 52; dass sich *G. germanica* manchmal anders verhält, gab ich Bot. Z. 1851 Nr. 38 an. In Bezug auf die Dauer der über den Boden tretenden Axen verhält sich bekanntlich *Rubus*

den Sträuchern zu denjenigen krautartigen langlebigen Gewächsen, deren sich über den Boden erhebender Stengel nur eine Vegetationsperiode dauert.

Bei *Rh. Cassytha* besitzt die Hauptwurzel Volldauer, und durch sie wird also der basiläre, volldauernde Sprossverband und folglich auch die aus ihm hervorgehenden vergänglichen Sprossverbände mit der Bodennahrung versorgt und im Boden befestigt. An dem von mir cultivirten, aus Samen gezogenen Exemplare sind bis jetzt aus den am Boden befindlichen Sprosstheilen Nebenwurzeln noch nicht hervorgegangen, wohl aber bei einem zweiten älteren Exemplare, welches ich vor ungefähr 12—14 Jahren aus einem Handelsgarten bezog und mit jenem erstbezeichneten in der Stube cultivirte. Dieses zweite Exemplar ist höchst wahrscheinlich eine Stecklingspflanze; ich will es in Folgendem der Kürze halber das Exemplar *B*, die Samenpflanze aber das Exemplar *A* nennen. Die Wurzeln werden nicht lang, verzweigen sich aber sehr reichlich; die jüngeren sind, mit Ausnahme der weissen Spitze, dicht mit zarten, aber verhältnissmässig langen Saughärchen bedeckt. Das alles trägt zur Befestigung im Boden bei. Ein älterer, schon ganz holzig gewordener, dabei zäher Wurzelzweig hatte, bei einer Länge von ungefähr 6—7 Ctm. an der dicksten Stelle einen Durchmesser von 4—5 Mm.

Hin und wieder, aber immer sehr spärlich, treten an den Axen verschiedener Ordnungen Luftwurzeln hervor; bis jetzt sah ich sie nur an dem Exemplar *B*, auch hier nur selten und nicht an den letzten Sprossordnungen. So regelmässige Erscheinungen, wie z. B. bei *Cereus grandiflorus* oder *Phyllocactus Ackermanni*, sind sie bei *Rh. Cassytha* durchaus nicht. Sie sind sehr dünn, wie ein zarter Faden; wenn sie eine Länge von einigen Centimetern erreicht hatten, vertrockneten sie wieder; in der freien Natur oder in einem feuchten Warmhause mag das anders sein als in der trockenen Stube. Ich habe nicht beobachtet, dass sie aus einer bestimmten Stelle der Axe, etwa in der Nähe der Blätter, hervorgegangen wären. Wenn man eine frische, stärkere Axe tiefer in den Boden setzt und etwas feucht hält, so bringt sie zwar vorzugsweise unten auf der Fläche, wo sie abgeschnitten oder abgebrochen wurde, Nebenwurzeln, aber auch auf den Seitenflächen, so weit sie im Boden steht, an verschiedenen Stellen. In den Gärten geschieht die Vermehrung durch solche Stecklinge. Bei *Rh. Saglionis* scheinen die Luftwurzeln häufiger zu sein, als bei *Rh. Cassytha*; sie verhalten sich übrigens ebenso wie bei dieser Art.

Das Exemplar *A*, welches im Juli 1869 aus einem Samenkorn hervorgegangen war, gelangte im Winter 1875 (im Januar und Februar), also in einem Alter von ungefähr $5^1/_2$ Jahren, zum ersten Male dazu, Blüthen hervorzubringen; sie bildeten sich auch alle zu Früchten aus*). Dieses Exemplar hatte zu jener Zeit noch den ganzen Keimspross, aber an letzterem war der obere und längere, vierkantig gebliebene Theil, schon ein Jahr früher, gänzlich abgestorben; er war in dem vertrockneten Zustande stehen geblieben, was jedenfalls nur der trockenen Stubenluft zuzuschreiben war, denn er würde unter solchen atmosphärischen Einflüssen, wie sie tropische Gegenden bieten, rasch zersetzt worden sein. Aus dem niedrigen bleibenden Sprossverbande (Grundaxe), dessen stärkste Axe ungefähr 1 Ctm. im Durchmesser hat, und dessen Höhe über dem Boden etwa 2,5 Ctm. beträgt, waren fünf vergängliche Sprossverbände hervorgegangen: einer schon im Absterben begriffen und zu schwach, um Blüthen zu bringen, zwei fast völlig ausgewachsene und Blüthen bringende; zwei, erst vor Kurzem hervorgebrochen, standen noch aufrecht und begannen eben Sprosse zweiter Ordnung zu treiben; diese Sprosse zweiter Ordnung sind erst jetzt (im Juli) völlig ausgewachsen. Der grössere der beiden jetzt fruchttragenden Sprossverbände, welche nun auf dem Höhepunkt ihrer Entwickelung angekommen sind und bereits die erste Spur ihres Vergehens zeigen, hat (fast senkrecht zu meinem Schreibepult herniederhängend) eine Länge von ungefähr 6,5 Decimetern; ich zählte an ihm sieben Sprossordnungen; die Gesammtsumme aller ihn bildenden Sprosse beläuft sich auf 108, einschliesslich der Blüthen: 1 Spross kam auf die 1. Ordnung; 5 Sprosse auf die 2. Ordn.;

idaeus, *R. odoratus* und andere *Rubus*-Arten wie *G. germanica*. Aber bei diesen treten ausser an den basilären Axentheilen auch Sprosse auf den Wurzeln auf, wodurch der Gesammt-Sprossverband complicirter wird. Bei *R. australis* ist es anders.

*) Die weisslichen oder röthlich weissen Beeren, welche in der Stube regelmässig reif werden, schmecken ziemlich gleichgültig, kaum bemerkbar süss. Die grossen Früchte des *Cereus speciosissimus* schmecken auch bei uns, wo sie zuweilen in den Gewächshäusern reif werden, äusserst angenehm.

8 Sprosse auf die 3. Ordn.; 19 Sprosse auf die 4. Ordn.; 34 Sprosse auf die 5. Ordn.; 39 Sprosse auf die 6. Ordn.; 2 Sprosse auf die 7. Ordn. Die Länge des anderen fruchttragenden Sprossverbandes beträgt nur 4,5 Dec.; er hat nur sechs Sprossordnungen; die Zahl der einzelnen Sprosse wird nur etwas geringer sein als bei dem anderen. Die nicht zahlreichen Früchte sind Sprosse 4. und 5. Grades, und stehen — meistens einzeln, seltener zu zweien — an der Spitze der Abstammungsaxe mit vegetativen, nur Niederblätter habenden Sprossen zusammen, ein Gemisch von einem Köpfchen und von einer Dolde bildend. Die äussersten Sprosse (6. und 7. Ordn.) stehen zu zweien, zu dreien oder auch einzeln an der Spitze des Sprosses, aus dem sie hervorgegangen sind.

An dem Exemplar *B*, dessen dauernde Grundaxe eine Dicke von 1,5 Ctm. und eine Höhe von ungefähr 3 Ctm. hat, mass ich einige vergängliche Sprossverbände, nachdem sie gleichfalls ihren Höhepunkt erreicht und abzusterben begannen: sie hatten eine Länge von ungefähr 1 M.; der Spross erster Ordnung (der direct aus der Grundaxe hervorgegangen war) war ungefähr 25 Ctm. lang und 6 Mm. dick (bei dem grösseren blühenden Sprossverband des Exemplars *A* war derselbe Spross 15 Ctm. lang und 5 Mm. dick). Ich zählte an jenen Sprossverbänden des Exemplars *B* 8—10 Sprossordnungen. Die höchsten Sprossordnungen waren hier meist von Blüthen gebildet; aber auch aus den Sprossen niederer, selbst der ersten Ordnung, waren Blüthen, bald viele, bald wenige, hervorgebrochen.

Bei *Rh. Saglionis* zählte ich an reicheren Sprossverbänden 7—8 Ordnungen; es werden wohl auch zuweilen noch einige mehr auftreten. Da hier die meisten Sprosse kürzer und dabei straffer sind, so stellen sie ein dichteres und gedrungeneres Geäst dar, während die Sprossverbände von *Rh. Cassytha* locker und schlaff sind.

Es ist bekannt, dass viele Cacteen, z. B. *Melocactus-* und viele *Mamillaria-* und *Echinocactus*-Arten, es in der Regel nur zu einem Sprossverband von zwei Graden bringen, während andere wieder reichere Sprossverbände bilden. *Peirescia aculeata* gleicht in seiner Verästung im blattlosen Winterzustande etwa unserer *Daphne Mezereum*, im Sommer einem Camellien- oder Orangenbäumchen; *Epiphyllum truncatum* und manche Opuntien haben oft reiche Sprossverbände *). Immerhin muss die Zahl der Sprossordnungen bei *Rh. Cassytha* als eine ansehnliche bezeichnet werden. Man wird das zugeben, wenn man die Sprossgrade mancher unserer Bäume kennen gelernt hat. Ich konnte, um einige Beispiele anzuführen, bei vielen Exemplaren von *Larix europaea*, welche zwischen 30 und 40 Jahre alt waren, nur 5—6 Sprossordnungen auffinden; eben so viele hatten bereits 10 Jahre alte Exemplare. Bei ungefähr 40 Jahre alten Eschen zählte ich (abgesehen von den Inflorescenzen und von den Verzweigungen der kurzgliedrigen Sprosse, die aus solchen Axen entspringen, welche durch Inflorescenzen abgeschlossen wurden) 6—8 Grade; bei ungefähr 30—40 Jahre alten Fichten 5—6 und 7 Sprossordnungen, 7—9 bei ebenso alten Kiefern, mitgezählt die zweinadeligen Kurzsprosse, welche sich mit den Borsten- und Stachelbüscheln der Cacteen sehr gut vergleichen lassen *); bei ungefähr 25 Jahre alten Zwetschenbäumen fand ich höchstens 9—10 Sprossordnungen, bei 50—70 Jahre alten, auf sehr gutem Boden stehenden Silberpappeln, deren Stamm e i n Mann mit den Armen nicht umspannen kann, hatte ich lange zu suchen, bevor ich Sprosse des 12.—14. Grades auffand. Bei den Linden Ulmen und Weiden ist es freilich anders, indem bei ihnen, wie bei manchen anderen Bäumen, aus bekannten Gründen mit jedem Jahre mindestens eine neue Sprossordnung hinzutritt, und bei dem Weinstock zählte ich an einem mässig starken Sprossverbande, welcher 10 Fuss lang war, 15 Sprossgrade, die in e i n e m Sommer entstanden waren. Bei allen diesen Holzgewächsen verschmelzen übrigens die Sprossordnungen, welche eine sogenannte Scheinaxe oder ein Sympodium bilden, nach kürzerer oder längerer Zeit (bei der Linde manchmal nach 8 Jahren) so mit einander, dass die äusseren Grenzen zwischen den verschiedenen Ordnungen verschwunden sind, indem sie von einer gemeinsamen Rindenschicht und von gemeinsamen Jahresringen überkleidet werden, was bei *Rh. Cassytha* an den vergänglichen Sprossverbän-

*) Z u c c a r i n i a. a. O. beschreibt manche höchst eigenthümliche Sprossverbände bei den Cacteen. Von verschiedenen Opuntien finden sich herrliche Abbildungen in E n g e l m a n n's citirtem Werke.

*) Man sehe Z u c c a r i n i a. a. O. S. 639 und K a u f m a n n's Abhandlung: Zur Entwickelungsgeschichte der Cacteenstacheln, im Bull. de la soc. impériale des Naturalistes de Moscou, Bd. XXXII, 1. Th. (1859) S. 584 ff. — Die Zahl der Sprossordnungen bei den oben genannten Bäumen wird mit dem höheren Alter derselben kaum oder nur wenig höher.

den nicht geschieht. An alten Weiden oder Linden, deren Stamm oder Aeste hohl geworden sind, sind die Bestandtheile der Sprossordnungen, die sie bildeten, gänzlich geschwunden. Im Allgemeinen kann man sagen, die Zahl der Sprossordnungen bedingt weniger, als die Zahl der Sprosse einer und derselben Ordnung, den grösseren und geringeren Reichthum der langlebigen Sprossverbände unserer Bäume. Viele baumartige Palmen bringen es gar nicht zu einem vegetativen Sprossverbande.

(Schluss folgt).

Herbarium.

Herbarium Lichenum Fenniae quod edidit Norrlin. Fasc. I—IV. Nr. 1—200.

Der Herausgeber dieser Sammlung hat sich den Botanikern und speciell den Lichenologen, so viel mir bekannt, namentlich durch drei grössere Arbeiten (in Nol. ur Sällkapets pro Fauna et Flora Fennica Förhandlingar) als ausgezeichneter Sammler empfohlen. Es sind dies 1. Bidrag till Sydöstra Tavastlands Flora: eine pflanzengeographische Abhandlung mit einem ausführlichen Verzeichniss der gesammten Phanerogamen, Gefässkryptogamen, Moose, Lebermoose, Characeen und Lichenen des in Rede stehenden Gebietes; 2. Strödda meddelanden: Bericht über eine mit Ed. Lang unternommene Reise ins mittlere Finnland; 3. Berättelse i anledning af en till Torneå Lappmark verkställd naturalhistorisk resa: mit pflanzengeographischer Einleitung und einer reichen Liste auf dieser Reise gesammelter Moose und Lichenen.

Was nun speciell die letztere Pflanzenclasse betrifft, so ist sie in allen drei Arbeiten durch sehr zahlreiche Novitäten bereichert, die zum grössten Theil von Nylander, welcher alle Norrlin'schen Flechten bestimmt hat, in der Regensburger Flora veröffentlicht worden sind. Auch in Th. Fries, Lichenographia Scandinavica sind die Norrlin'schen Flechten citirt.

An diese Publikationen Norrlin's schliesst sich nun eine weitere, auf welche wir hier näher eingehen wollen, nämlich eine getrocknete Sammlung der Flechten Finnlands, von welcher bisher zwei Centurien in vier Fascikeln erschienen sind, grösserentheils von Norrlin selbst gesammelt, zum Theil von E. Lang und einigen anderen Mitarbeitern. Die herausgegebenen Exemplare zeichnen sich durch grosse Schönheit und saubere Präparation aus, Das Aeussere der Fascikel, sowie ihre innere Einrichtung ist dem kostbaren Inhalte entsprechend. Einige der wichtigsten unter den ausgegebenen Flechten sind: Nr. 2. *Coniocybe subpallida var. obscuripes Nyl.*, 15. *Alectoria nidulifera Norrl.*, 20. *Ramalina intermedia Del.*, 21. *R. minuscula Nyl.*, 22. *Eadem var. obtusata*, 25. *Parmelia fraudans Nyl.*, 29. *P. exasperatula Nyl.*, 30. *P. isiotyla Nyl.*, 31. *P. subaurifera Nyl.*, 35. *Ricasolia Wrightii Tuck.*, 44. *Pertusaria amara (Ach.)*, 45. *P. inquinata (Ach.)*, 48. *Arthonia scandinavica (Th. Fr.)*, 51. *Gonionema velutinum (Ach.)*, 52. *Pterygium panariellum Nyl.*, 57. *Cladonia acuminata (Ach.)*, 79. *Cl. crispata var. divulsa (Del.)*, 90. *Gyrophora torrida (Ach.)*, 95. *Physcia ciliaris var. scopulorum Nyl.*, 101. *Euopsis haemalea (Smrf.)*, 102. *Pyrenopsis grumulifera Nyl.*, 103. *P. subfuliginea Nyl.*, 108. *Cetraria Delisei Bor.*, 113. *Platysma commixtum var. imbricatum Nyl.*, 125, 126. *Lecanora hypoptoides Nyl.*, 127, 128. *L. paroptoides Nyl.*, 129. *L. anoptoides Nyl.*, 131. *L. allophana + mesophana Nyl.*, 135. *L. subrugosa Nyl.*, 140. *L. dimera Nyl.*, 144. *L. dispersa var. atrynella Nyl.*, 146. *Lecidea speirea, f. subcalcarea Nyl.*, 153. *Collema quadratum Lahm.*, 158. *Lecanora mniaraeiza Nyl.*, 159. *L. crassescens Nyl.*, 161. *L. Aprothelia Nyl.*, 163. *Lecidea symmictiza Nyl.*, 169. *L. anthracophila Nyl.*, 171. *L. symmictiza var. subrufella Nyl.*, 178. *L. subglomerella Nyl.*, 189. *L. improvisa Nyl.*, 192. *L. glomerulosa (DC.)*, 199. *L. leptoclinis var. hypopodioides Nyl.* und 200. *L. gyrizans Nyl.*

Es zeichnet sich demnach die Sammlung auch durch eine unverhältnissmässig grosse Anzahl neuer Arten und Formen aus und dient als lebendiger Commentar zu Nylander's Addenda nova ad Lichenographiam europaeam, welche fortwährend in der Flora veröffentlicht werden. Hoffen wir, dass Norrlin mit seinen fleissigen Mitarbeitern in seiner lichenologischen Thätigkeit nicht ermüde und dass der wissenschaftliche Eifer und die eminente Beobachtungsgabe dieses Lichenologen uns noch weitere Fortsetzungen des für die Lichenologie bedeutungsvollen Unternehmens garantire, so dass wir allmählich in einen möglichst vollständigen Besitz des Materials gelangen, welches zum Verständniss und zur richtigen Würdigung der Beschreibungen nordischer Lichenen, wie sie uns hauptsächlich von Acharius und Nylander überliefert sind, erforderlich ist. Allerdings müsste der Herausgeber seine ganze bewährte Arbeitskraft dem lichenologischen Studium unentwegt zuwenden und sich dazu verstehen, durch Präparation und Vertheilung mehrerer weiterer Centurien den in den ersten vier Fascikeln gelieferten Formenkreis zu vervollständigen, was ihm mit Hilfe seiner Mitarbeiter gewiss nicht allzu schwierig werden und jedenfalls zu hohen Ehren gereichen wird. Auf die Anerkennung und den Dank aller Sachverständigen dürfte er hierbei mit Sicherheit rechnen.

Constanz, 5. Februar 1876. Dr. Stizenberger.

Litteratur.

Die Pflanzenwelt Norwegens. Ein Beitrag zur Natur- und Culturgeschichte

Nordeuropas. Von Dr. C. F. Schübeler, Prof. der Bot. an der Univ. in Christiania. Specieller Theil. Christiania, A. W. Brögger. 1875.

Der erste, allgemeine Theil dieses Buches ist im Jahrg. 1873 S. 445—447 d. Z. angezeigt worden; der vorliegende enthält nicht etwa eine Flora Norwegens, sondern zunächst eine familienweise Aufführung der wildwachsenden und Culturpflanzen, insofern sie wissenschaftlich oder für das Land und seine Bewohner von Interesse sind: Bemerkungen über Verbreitung, Wuchsverhältnisse, Gebrauch; culturgeschichtliche und historische Notizen. Gerade durch diese Art der Behandlung erhält das Buch wesentlich pflanzengeographischen und -physiologischen Werth. Nur beispielsweise heben wir hervor die Angaben über das Wachsthum der Pilzstrünke (mit Kimographion angestellt), über das Wachsthum der Grashalme in Alten (70°), die zahlreichen Angaben über Längen- und Dickenwachsthum der Bäume in den verschiedenen Breiten des Landes, die mannichfachen Verästelungs- und Habitusbeobachtungen an Bäumen (durch zahlreiche Holzschnitte illustrirt), die Variabilität der Blattformen u. s. w. — Ein umfangreicher Anhang des Buches enthält 1) die bis jetzt beobachteten Polargrenzen einer grossen Zahl norwegischer oder (besonders durch den Verfasser) eingeführter Pflanzen; 2) zwei Vegetationsbilder (von Stegen in Nordland und West-Sliden). In letzterem eine reiche Tabelle über 10jährige Blüthenbeobachtungen. G. K.

Ueber Hesperidin. Von A. Hilger. — Berichte der D. chem. Ges. IX. Jahrg. 1876. S. 26—31.

Die Sphärokrystalle, welche Pfeffer bei den Apfelsinen gefunden und in dieser Zeitung (1874) als Hesperidin beschrieben hat (mit denen die vom Ref. bei *Coculus*, von Poulsen bei *Juanulloa* gefundenen Sphärokrystalle wohl identisch), sind vom Verf. näher untersucht worden. Darstellungsweise, Reactionen, chemischer Charakter, Formel u. s. w. werden am genannten Orte vorläufig gegeben. Wir heben hervor, dass das Hesperidin »ein Glucosid ist, welchem die Molecularformel $C_{18}H_{21}O_9$ vorerst gegeben werden darf« und dass es sich durch Einwirkung verdünnter Säuren in Glucose und einen krystallisirbaren Spaltungskörper von der Formel $C_{12}H_{11}O_4$ spaltet; dass bei der Zersetzung durch Alkalien schliesslich Protocatechusäure u. s. w. entsteht. Die vom Verf. S. 29 erwähnten Farbenreactionen sind vielleicht mikrochemisch zur genaueren Erkennung des ohne Zweifel noch weiter verbreiteten Körpers nicht undienlich.

G. K.

Neue Litteratur.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1876. Nr. 3. — Velten, Activ oder passiv? — Borbás, *Verbascum freynianum*. — Pucotinovic, Kroatische Hieracien. — Hauck, Algen des Triester Golfes (Schluss). — Hatzlinsky, *Sphaeria moriformis* und *S. spuria*. — Antoine, Pfl. auf der Wiener Weltausstellung (Forts.).

Harz, C. O., Mikroskopische Untersuchung des Brunnenwassers für hygienische Zwecke. — Zeitschrift für Biologie. XII. 1. S. 75—101.

Id., Beiträge zur Kenntniss der Pflanzenbezoare des Pferdes und des Rindes. — Aus »Deutsche Zeitschrift für Thiermedicin und vergleichende Pathologie«. Bd. I. Heft VI. 1875. S. 393—406.

Hamm, W. v., Der Fieberheilbaum (*Eucalyptus globulus*). Ueber dessen Anbau und seine Eigenschaft der Gesundmachung von Sumpfländern. Nach einem Vortrag des Prof. Bentley in der königl. bot. Ges. zu London. Mit Abb. — Wien, Faesy und Frick. 1876. 32 S. 8°. — 1,00 M.

The Monthly Microscopical Journal. 1876. März. — W. J. Hickie, Further Notes on *Frustulia saxonica*. — M. H. Stiles, On Staining and Mounting Wood Sections.

Vetillard, Études sur les fibres végétales textiles employés dans l'industrie. Paris, Firmin Didot et Cie. 1876. in-8°.

Lanessan, de, Du protoplasma. Paris, Doin. 1875. in-8°.

Guillaud, Les ferments figures (études sur les Schizomycètes, levures et bactériens). Paris, Baillière et fils. 1875. in-8°.

Comptes rendus 1876. T. LXXXII. Nr. 9 (28. Febr.). — Boussingault, Sur l'influence que la terre végétale exerce sur la nitrification des substances azotées d'origine organique, employées comme engrais. — S. Cloëz, Sur l'huile d'*Elaeococca* et sur sa modification, produite par l'action de la lumière. — Ed. Heckel, Du mouvement dans les poils et les laciniations foliaires du *Drosera rotundifolia* et dans les feuilles du *Pinguicula vulgaris*.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 14.** 7. April 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Ueber die Keimpflanzen von Rhipsalis Cassytha und deren Weiterbildung.

Ein Beitrag zur Naturgeschichte der Cacteen.

Von

Thilo Irmisch.

Hierzu Tafel IV.

(Schluss.)

Doch ich kehre nach dieser Abschweifung zu den Cacteen zurück. Dass das oben angegebene Alter der Blühreife bei *Rh. Cassytha* kein absolutes ist, bedarf keiner weiteren Bemerkung; aber ich glaube nicht, dass in der Heimath dieser Pflanze die Blühreife viel früher eintritt. Sie wird auch dort längere Zeit gebrauchen, um die verschiedenen Entwickelungsstufen ihrer Sprosse durchzumachen, und der Keimspross wird auch dort nicht Blüthen bringen, ja schwerlich bei dem Eintritt der Blühreife noch vorhanden sein.

Ein kräftiges Exemplar von *Opuntia vulgaris*, das ich im August 1865 mit anderen aus Samen zog, hat bis jetzt, also in einem Alter von 10 Jahren, noch nicht geblüht. Diese Pflanze hat in ihrem Gestaltungsprocess manches Aehnliche mit *Rh. Cassytha*. Der Keimspross bildet auch hier die dauernde Grundlage der Sprossbildung. Die epicotyle Axe, welche im Laufe der nächsten Monate nach der Keimung über die langen Keimblätter hervortrat*), war anfangs schlank walzenförmig; im Laufe des zweiten Sommers und Herbstes (1866) wuchs sie weiter, sich unten verdickend, in den oben neu hinzugekommenen Theilen etwas verbreiternd, so dass sie im Ganzen einen ungefähr 6 Ctm. hohen keulenförmigen, oben etwas zusammengedrückten oder abgeplatteten und hier 9—10 Mm. breiten Körper darstellte. Im dritten Sommer (67) wuchs der Keimspross an seiner Spitze weiter (der neue Jahrestrieb war wie bei *Rh. Cassytha* nur durch eine schwache Einschnürung von dem vorhergehenden zu unterscheiden); an einem Exemplare blieb auch der neue Jahrestrieb noch ziemlich schmal, an einem anderen, welches ich von da an allein weiter cultivirte, wurde er dagegen ungefähr 3 Ctm. breit und erreichte eine Länge von ungefähr 9 Ctm., stellte also eine lange platte Fläche dar, wie die späteren oft nicht so lang werdenden Seitensprosse. Der Keimspross erhielt sich vollständig bis in den vierten Sommer (68); dann starb der eben beschriebene breite Jahrestrieb in seiner oberen Hälfte allmählich ab, während die untere Hälfte, aus der auf den beiden Kanten je ein neuer Spross hervorgegangen

*) Die Keimblätter haben, vollständig ausgewachsen, eine Länge von 6—9 Mm.; das eine ist etwas kürzer als das andere. Sie sind schön grün, etwas von oben nach unten zusammengedrückt, so dass sie auf dem Querschnitt elliptisch erscheinen; die Breite beträgt ungefähr 3—4 Mm. Die zwei ersten Blätter der epicotylen Axe, welche, wie die ihnen folgenden kaum 2—3 Mm. lang, also kürzer als die Blätter späterer Sprosse sind, kreuzen sich mit den Keimblättern. Das hypocotyle Axenglied erhebt sich 1—2 Ctm. hoch über den Boden, es ist rund und schlank und erscheint daher von der Hauptwurzel, die bald Seitenästchen treibt, nicht abgesetzt. Schacht (Lehrb. der Anat. und Physiol. der Pfl. II, 472) hat die Keimpflanzen von *Op. Ficus-indica* abgebildet und beschrieben: die Keimblätter sind hier breiter und die epicotyle Axe dicker als bei *O. vulg.*; sie vertrocknen bei beiden Arten ganz allmählich. Ich fand sie im Herbst des zweiten Jahres, nachdem die Blätter der gegen 5 Ctm. hohen epicotylen Axe fast alle abgefallen waren, vertrocknet und theilweise zerstört. *Peirescia aculeata* gleicht in den Keimpflanzen einer *Opuntia*, wie Schacht a. a. O. bemerkt. Eine Abbildung einer Keimpflanze von *P. Pititache* findet sich bei Zuccarini a. a. O. Taf. II, Fig. 9; von einer *Opuntia* Fig. 8.

war, sich erhielt, wie auch die unteren Partien des Keimsprosses, welcher nach und nach etwas stärker wurde und sich dabei durchweg zu einer walzlichen Keule umgestaltet hatte. Auch jetzt, also im zehnten Jahre der Pflanze, sind die angegebenen Theile des Keimsprosses noch vorhanden; der untere, walzliche Theil hat einen Durchmesser von ungefähr 2 Ctm., eine graue Aussenfläche, auf der man aber die Borstenbüschel, wenn auch zum Theil zerstört, noch erkennen kann. Mehrere Sprossverbände sind aus dem Keimspross hervorgegangen; durch ihre Schwere wurden sie zu Boden gezogen, auf dem sie sich unbeholfen niederlegten; manche erreichten eine Länge von 3 Decim. und noch darüber. Einige sind wieder abgestorben, einige noch vorhanden; alle wurden sie, indem die sie bildenden Sprosse keine Wurzeln trieben, durch den Keimspross, der eine Gesammtlänge von 7—8 Ctm. hat und dessen Hauptwurzel und einige Nebenwurzeln desselben ernährt.

Eine *Mamillaria*-Art*), welche ich 1861 im Frühling aus Samen zog, blühte im Sommer 1866 in mehreren Exemplaren zum ersten Male, also nur wenig früher als *Rh. Cassytha*; der Stamm hatte bei den verschiedenen Exemplaren eine Höhe von 6—9 Ctm. und eine Stärke von 6—8 Ctm. Jetzt sind einige Exemplare, die ich ohne sonderliche Pflege cultivirt habe, 20—25 Ctm. hoch und haben einen Durchmesser von 8—10 Ctm.; sie blühen alljährlich, die Früchte reifen erst im folgenden Jahre**). Der Stamm ist noch einfach.

Wie verschieden ist doch der Gestaltungsprocess einer solchen *Mamillaria* von dem der *Rh. Cassytha!* Hier eine Fülle von schlanken, meist raschwüchsigen Sprossen, dort ein einziger langsam sich aufbauender, massiver Stamm. Aber welche Massenproduction findet sich bei *Cereus giganteus*, von dem Engelmann's Werk eine malerisch schöne Abbildung gibt, ferner bei *Cereus Columna Trajani Karw.*, der einen mit spannelangen Dornen bewaffneten Stamm bis zu 45 Fuss Höhe, bei einem sich gleich bleibenden Durchmesser von $1^1/_2$ Fuss, treibt. *Echinocactus ingens Zucc.* erreicht eine Höhe von 8—9 Fuss und einen eben solchen Durchmesser; zu Pferde sitzend, musste, wie Zuccarini a. a. O. S. 668 und 618 erzählt, der Entdecker sich in dem Bügel heben, um die Vertiefung auf dem Gipfel des Pflanzenberges zu sehen. Die Schleichhändler höhlen den Stamm aus, bringen ihre Schmuggelwaare hinein und verschliessen die Oeffnung mit dem ausgeschnittenen Rindenstücke.

Ein äusserst träges Wachsthum zeigt *Echinocactus Williamsi.* Vor ungefähr 10 Jahren erhielt ich ein Exemplar, dessen Stamm nicht ganz den Umfang eines Thalerstückes oder einen Durchmesser von ungefähr 3 Ctm. und kaum die Höhe von 1,5 Ctm. hatte. Jetzt hat es einen Durchmesser von 5 Ctm. und eine Stammhöhe von 3,5 Ctm. Im vorigen Jahre erfreute es mich mit seiner Blüthe, die allerdings sehr bescheiden ist.

Kaum irgend eine Pflanzenfamilie zeigt eine solche Mannigfaltigkeit in den Formen und Dimensionen wie die Cacteen.

*) Ich erhielt die Samen unter der Bezeichnung *M. aulacothele* aus einem bot. Garten; aber es ist nicht diese Art, vielmehr gehört sie zu der Section *Heteracantha* und wahrscheinlich in die Verwandtschaft der *Mam. coronaria*.

**) Bei dem Beginn der Keimung lagen bei der im Text erwähnten *Mamillaria* die kleinen, vorn abgerundeten fleischigen Keimblätter dicht gegen einander geneigt, flach auf dem Gipfel der hypocotylen Axe; bei der Ausbildung der epicotylen Axe rücken sie von einander weg und verschwinden, indem sich die Axe mehr und mehr verdickt, ganz allmählich, ohne dass sie etwa vertrocknen oder gar abfallen: sie werden gleichsam von der Axe aufgenommen. Die ersten zwei niedrig-kegelförmigen borstentragenden Mamillen alterniren mit den Keimblättern, wie es bei den Borstenbüscheln der *Rh. Cassytha* der Fall ist. In der Achsel über den Keimblättern sah ich keine Mamilla. Dagegen fand ich bei den Keimlingen einer Cactee, die ich unter dem Namen *Echinopsis Zuccarinii* erhielt, die zwei ersten borstentragenden Mamillen dicht am Grunde der Keimblätter; als sich die epicotyle Axe entwickelte, waren sie die untersten; etwas höher an der Axe standen die zwei mit den Keimblättern alternirenden Mamillen. Jene beiden muss ich als Achselsprosse der Keimblätter betrachten. Die Pflanze, obschon jetzt 5 Jahr alt, hat noch nicht geblüht. Sowohl bei jener *Mamillaria*, als auch bei der genannten *Echinopsis*, ferner bei einigen *Echinocacten*, die ich in der Keimung beobachtete, war die hypocotyle Axe sehr stark entwickelt (knollenförmig). Sie war kugelig oder länglich kugelig, und die (mit sehr langen Saughärchen bedeckte) Hauptwurzel war anfangs deutlich von ihr abgesetzt, indem sie schlank war. Ebenso ist es nach Zuccarini's Abbildung (auf Taf. I u. II a. a. O.) bei *Mam. glochidiata*, *Echinocactus corynodes* und *E. phyllacanthus*, *Melocactus amoenus* und *Cereus eriophorus*, und nach Engelmann's Abb. auf Taf. 44 a. a. O. bei *Cereus caespitosus*. Nach diesen übereinstimmenden Beobachtungen darf ich es wohl als gewiss aussprechen, dass die Abbildung des Keimlings von *Cactus Melocactus*, welche Redouté gezeichnet und De Candolle in seiner Organographie der Gewächse (übersetzt von Meisner) auf Taf. 48 wiedergegeben hat, unrichtig ist. Die Keimblätter stehen nämlich in dieser Zeichnung unterhalb der stark verdickten epicotylen Axe und unmittelbar über der dünnen Hauptwurzel.

Schliesslich bemerke ich, dass an *Rh. Cassytha* eine eigenthümliche Secretion auftritt in Form sehr kleiner rundlicher oder länglicher weisslicher, manchmal durchsichtiger, manchmal undurchsichtiger Körnchen; sie erreichen kaum einen Durchmesser von 0,5—1 Mm. Zuweilen sind sie einfach, meistens aber erscheinen sie aus mehreren Körnchen zusammengesetzt. Sie schmecken ganz entschieden zuckerartig süss. Sie sind nicht an allen Sprossen und nicht zu jeder Zeit vorhanden. Ihre ersten Anfänge sind äusserst kleine Tröpfchen, die, wie ein zartes Thautröpfchen, im Sonnenschein glänzen. Sie nehmen bald eine feste Gestalt an, oft innerhalb weniger Tage. Wenn man einen noch lebensfrischen ausgewachsenen Spross untersucht, so findet man, dass über viele seiner schuppenförmigen Niederblätter *), keineswegs über alle, ein borstenartiges lineallanzettliches, meistens röthlich gefärbtes Gebilde hervorragt, das wohl der axillären Sprossanlage angehört und an seinem Grunde von zahlreichen ganz kurzen und sehr zarten Wollhärchen umgeben ist **). Ihre Länge beträgt kaum 1 Mm., und das nicht immer, und bei ihrer Spärlichkeit, Kleinheit und zarten Beschaffenheit haben sie durchaus keinen Einfluss auf das Aussehen der Pflanze. Sie krümmen sich oft ein wenig in der Weise, dass die convexe Aussenfläche wegwärts von der Axe, die Spitze aber dieser zugewendet ist und sie oft berührt. An diesen zarten Gebilden, wiederum nicht an allen, fand ich, und zwar eine kurze Strecke unterhalb ihrer Spitze auf der Aussenseite, erst jenes zarte Tröpfchen, später das Zuckerkörnchen; an einer anderen Stelle sah ich bis jetzt nie ein solches auftreten. Ich war anfangs ungewiss, ob die Ausscheidung an der angegebenen Stelle selbst erfolge, oder ob das Secret vielleicht aus der Achsel des Niederblattes hervorkomme und sich an jener Stelle ansammle. Ich schnitt einige Sprosse, an denen ich die Ausscheidung beobachtet hatte, ab und stellte sie, nachdem ich vorsichtig das Tröpfchen entfernt hatte, ohne das borstenartige Gebilde zu beschädigen, mit der Schnittfläche auf den Boden eines Weinglases, der mit Wasser einige Millimeter hoch bedeckt war. Ueber Nacht, ja zuweilen schon nach 2—3 Stunden, konnte ich mit der Lupe an der Stelle, wo ich das Tröpfchen entfernt hatte, schon wieder ein solches, allerdings sehr kleines, bemerken. Da hier der Spross aufrecht stand und also auch jene Spitze nach oben, nicht wie an dem hängenden Spross, nach unten gerichtet war, so muss ich annehmen, dass die Secretion an der angegebenen Stelle vor sich geht. Ich wiederholte an einem und demselben Spross und an einer und derselben Borste den kleinen Versuch mehrmals und mit demselben Erfolge. Dies könnte die Zusammensetzung des Secrets aus mehreren Körnern erklären. Manchmal bildet es eine wurmförmige Gestalt bis 5 Mm. lang.

Es ist leicht möglich, dass diese Erscheinung bereits genauer untersucht und anderwärts beschrieben worden ist; ich habe mir darüber keine Gewissheit verschaffen können. Wäre jenes nicht der Fall, so verdiente die Secretion eine gründlichere Untersuchung, als ich ihr widmen konnte.

Sondershausen, Anfangs August 1875.

*) Wenn der Spross noch jung ist, so stehen diese Niederblätter nahe beisammen, und jener sieht einem jungen Spargelspross im Kleinen sehr ähnlich.

**) Ein oder zwei solcher Gebilde fand ich in der Regel dicht unter der Blüthe, so wie am Grunde der anderen Sprosse, weshalb ich sie für rudimentäre Blattgebilde (Vorblätter) halten möchte. — Zuccarini a. a. O. S. 133 sagt: »Nur selten fehlen die Dorne völlig, z. B. bei einigen Varietäten von Opuntien, bei *Rhipsalis*, den *Cereis alatis*, und selbst bei allen diesen erhalten hier und da einzelne Knospen kurze borstenförmige Dorne;« es sind hier wohl auch die oben erwähnten Gebilde gemeint. Die von Kaufmann a. a. O. S. 592 bei *Rh. salicornioides* erwähnten »verstachelten« Deckschuppen gehören aber wohl nicht hierher, sondern zu den Niederblättern. Leider kenne ich die genannte Art nicht aus eigener Anschauung. — Die ersten Anfänge der Achselsprosse bei *Rh. Cassytha* hat Vöchting a. a. O. S. 350 f. beschrieben.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel IV.

Fig. 1. Keimpflanze von *Rh. Cassytha* 12. Juli 1869, ungefähr sechs Mal vergrössert. Die Samenschale sitzt noch auf den Keimblättern. Andere Keimlinge, welche kaum halb so lang waren als der abgebildete, hatten die Samenschale schon abgestreift.

Fig. 2 ein etwas älterer Keimling, der nicht so schlank war, wie der in Fig. 1 abgebildete; ungefähr sechs Mal vergrössert.

Fig. 3. Eine etwas weiter ausgebildete Keimpflanze, ungefähr acht Mal vergrössert. *aa* Keimblätter; auf dem einen sitzt die Samenschale.

Fig. 4. Noch weiter vorgerückte Keimpflanze, ungefähr sechs Mal vergrössert. *aa* Keimblätter, *b* Borstenbündel, das mit dem Keimblatte alternirt, *cc*, *d*, *ee* die folgenden Borstenbündel.

Fig. 5. Zwei Borstenbündel, etwas vergrössert.

Fig. 6. Schematische Figur: *aa* Keimblätter; mit ihnen kreuzen sich die beiden ersten Borstenbündel.

Fig. 7. Keimpflanze im zweiten Sommer, den 27. Juli 1870 (!) gezeichnet. Natürliche Grösse.

Fig. 8. Basis derselben, doch ohne Wurzelspitze, mehrmals vergrössert. *aa* Keimblätter. *B* abgestorbene Borstenbüschel. Zwei Sprosse, links und rechts, sind vollständig gezeichnet; ein dritter, nach vorn zu und mit den Keimblättern sich kreuzend, ist abgeschnitten und nur die Basis mitgezeichnet.

Fig. 9 ein Stück aus dem oberen Theile von Fig. 7, mehrmals vergrössert. Die Borsten sind hier noch vollständig vorhanden.

Fig. 10. Eine Pflanze im dritten Sommer, Ende Juli 1871 gezeichnet. natürl. Grösse. Die römischen Ziffern bezeichen die Sprossordnungen. Man sehe oben im Texte. II* war stielrund, III[a] war undeutlich sechskantig, III[b] ziemlich deutlich fünfkantig.

Gesellschaften.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

Sitzung am 8. Januar.

Ueber die Vegetationsorgane der Marattiaceen.

Von

Dr. H. G. Holle.

Die Gruppe der Farne zeichnet sich entsprechend ihrer gleichmässigeren Lebensweise vor anderen Gruppen der Gefässpflanzen durch einen constanteren Habitus aus. Aber auch der innere Bau der Vegetationsorgane ist viel weniger als bei den Blüthenpflanzen von Anpassungen beeinflusst. So kommt es, dass selbst bei der Familie, welche, wie in ihren Fructificationsorganen, so auch in ihren Vegetationsorganen noch am weitesten vom Typus sich entfernt, nämlich bei den Ophioglosseen, in den Vegetationsorganen doch die Farnnatur mit Sicherheit erkannt werden kann. Für die Vegetationsorgane der Farne gewinnt daher der vergleichend morphologische Gesichtspunkt ein besonderes Interesse. Es handelt sich namentlich darum, zu untersuchen, in wie weit die Eigenthümlichkeiten einzelner besonders abweichender Farnfamilien auf den Typus zurückzuführen sind, andererseits etwaige Uebereinstimmungen dieser Eigenthümlichkeiten mit denen anderer abweichend gebauter Farne aufzudecken, woran sich dann die weitere Frage knüpft, ob die Uebereinstimmungen als Analogien oder als Homologien aufzufassen sind.

In diesem Sinne sind die Marattiaceen neuerdings mehrfach Gegenstand der Speculation gewesen. Da aber diese Speculation noch wenig sicheren Boden hat, indem in der Kenntniss der Anatomie und Entwickelungsgeschichte dieser Farne noch manches unbekannt oder unsicher ist, so schien es mir nicht überflüssig, den Versuch zu machen, zu einer näheren Kenntniss der Vegetationsorgane der Marattiaceen etwas beizutragen.

Als Untersuchungsmaterial dienten junge aus Stipeln gezogene Exemplare von *Marattia cicutaefolia* und *Angiopteris evecta*, sowie Herbariummaterial von *Danaea trifoliata*. Die wichtigsten Resultate meiner Untersuchung theile ich hier vorläufig mit.

Der unverzweigte Stamm von *Marattia* und *Angiopteris* hat ein sehr gestauchtes Wachsthum der Art, dass die Blätter mit ihren Stipeln keine freie Stammoberfläche zwischen sich übrig lassen. Bei *Danaea* ist dagegen der Stamm ziemlich gestreckt und verzweigt. Am Grunde des Blattstiels finden sich keine Stipeln.

Das Grundgewebe bildet bei *Marattia* und *Angiopteris* nur im Blattstiele, einige Zellschichten unterhalb der Epidermis, und nur hellgefärbtes Sclerenchym. Dasselbe ist anfangs collenchymatisch und bewahrt diesen Charakter im unteren angeschwollenen Theile des Blattstieles und der Fiedern. Bei *Danaea* findet sich unmittelbar unter der Epidermis des Blattstieles ähnliches hellgefärbtes Sclerenchym. Hier geht es am Grunde des Blattstieles aber nicht wie im vorigen Falle in Collenchym und schliesslich in gewöhnliches Parenchym über, sondern verwandelt sich in normales braunwandiges Sclerenchym, das an den Seiten des Blattstieles von einem schwammigen unverdickten Zellgewebe unterbrochen wird. Das braunwandige Sclerenchym setzt sich auch in den Stamm hinein fort, denselben mit einem ununterbrochenen Sclerenchymmantel bedeckend. Ausserdem aber finden sich zerstreute Gruppen besonders stark verdickter dunkel gefärbter Sclerenchymzellen in der Umgebung der Gefässbündel des Stammes und des Blattstielgrundes. Dieses letztere zeichnet sich vor dem peripherischen Sclerenchym dadurch aus, dass seine an unveränderte Parenchymzellen stossende Wände fast immer unverdickt sind. Auch die Rinde der Wurzeln ist sclerenchymatisch ausgebildet.

Eine Strangscheide ist bei *Marattia* und *Angiopteris* nur in der Wurzel normal ausgebildet, bei *Danaea* auch im Stamme und im Blattstiele.

Die Fibrovasalstränge sind im Blattstiele von *Marattia* und *Angiopteris* unpaarig angeordnet. Sie nehmen jedoch im Grunde desselben, wo die seitlichen für die Stipeln Zweige abgeben, eine paarige Anordnung an und treten bei *Marattia* zu zweien*) in das Stammskelet ein. Sie bilden hier, indem sie seitlich durch Commissuren verbunden sind, ein hohlcylindrisches Netzwerk, an welchem jede Masche einem Blatte entspricht. Ausserdem aber gehen von den Commissuren Stränge aus, welche das Innere des Centralcylinders quer durchsetzen. Bei *Angiopteris* sind die Verhältnisse complicirter, da die Blattspur mit vier

*) Ob dies auch für erwachsene Exemplare gilt, muss ich dahin gestellt sein lassen.

einen weiten Bogen einnehmenden Strängen im Stamme abwärts verläuft.

Bei *Marattia* scheint zu jedem Blatte eine normale Wurzel, bei *Angiopteris* deren zwei zu gehören. Der Centralcylinder derselben setzt sich senkrecht an die Blattspurstränge an.

Die Skeletstränge bestehen im Stamme und im Blatte aus einem centralen Xylem und peripherischen Phloem. Das letztere ist jedoch auf der Innenseite der Stränge schwächer entwickelt und wird viel später angelegt und ausgebildet als auf der äusseren Seite (auch bei *Danaea?*). Die Ausbildung der Elemente des Xylems beginnt auf der inneren Seite des Stranges, die Ausbildung des Phloems auf der äusseren. In den Stammsträngen finden sich im Xylem, wie bei den meisten typischen Farnen, eingestreute Strangparenchymzellen.

Die Wurzeln nehmen bei *Marattia* und *Angiopteris* mit der Erstarkung der Stammknospe allmählich an Dicke zu. Dabei steigt auch die Zahl der Xylemstränge im Centralcylinder. Die untersten Beiwurzeln der untersuchten Exemplare von *Marattia* wiesen vier oder fünf, die von *Angiopteris* sieben Xylemgruppen auf. Bei einer und derselben Wurzel kann die Zahl der Xylemgruppen durch Verzweigung nach der Spitze hin zunehmen; aber auch das Gegentheil wurde bei mangelnder Ernährung einer Wurzel beobachtet. Die Seitenwurzeln haben weniger Xylemgruppen als ihre Mutterwurzeln. Die stärkeren Seitenwurzeln von *Angiopteris* wiesen fünf, die schwächsten drei auf. Der Anschluss des Xylems und Phloems an die entsprechenden Theile der Mutterwurzeln ist wie bei den Monocotylen. Die Annahme einer Dichotomie ist bei dem anatomischen Bau dieses Anschlusses unstatthaft. — Die etwa 1 Mm. dicken Beiwurzeln von *Danaea* sind diarch, ebenso ihre fadenförmigen Seitenwurzeln erster und zweiter Ordnung. Die Xylemebene der Seitenwurzel steht senkrecht auf derjenigen der Mutterwurzel.

Dass der Vegetationspunkt der schwächeren Wurzeln von *Marattia* eine vierseitige Scheitelzelle besitzt, habe ich schon bei Gelegenheit meiner Mittheilungen über die Vegetationsorgane der Ophioglosseen*) vergleichsweise erwähnt und den Theilungsmodus derselben erörtert. Dieselbe vierseitige Scheitelzelle habe ich nunmehr auch an schwächeren Seitenwurzeln von *Angiopteris* gefunden. Bei stärkeren Seitenwurzeln wird der Theilungsmodus der Scheitelzelle complicirter, die Segmente selbstständiger; bei noch stärkeren Wurzeln, namentlich den Beiwurzeln selbst ist die Annahme einer einzelnen Scheitelzelle überhaupt nicht mehr statthaft.

Die normalen Beiwurzeln entstehen nicht weit unterhalb der Stammspitze dicht vor der procambialen

*) Bot. Zeitung 1875 S. 301.

Blattspur, wahrscheinlich aus mehreren neben einander liegenden Rindenzellen, die sich sofort zu Scheitelzellen ausbilden.

Die Seitenwurzeln werden in der Weise angelegt, dass sich eine Zelle der Strangscheide vor einer Xylem- oder Phloemgruppe durch Querwände verkürzt und durch schräge Wände zur Scheitelzelle der Seitenwurzel constituirt. Im Pericambium treten zugleich mit der Anlage der Scheitelzelle lebhafte Zelltheilungen auf, welche die Verbindung der Wurzelanlage mit dem Centralcylinder der Mutterwurzel vollziehen.

Der Vegetationspunkt des Stammes ist schwach gewölbt. Er zeigt bei *Marattia* eine vierseitige langgestreckte Scheitelzelle *). Bei *Angiopteris* ist die Zurückführung der Zellen des Vegetationspunktes auf Theilungen einer einzelnen Scheitelzelle nicht unbedingt sicher, ich halte sie aber für wahrscheinlich. Die Mittellinien auf einander folgender Segmente würden dann um weniger als 90⁰ von einander abstehen.

Ein Dermatogen ist an dem durch die Thätigkeit der Scheitelzelle fortgebildeten ungeordneten Urmeristem der Stammspitze nicht differenzirt. Das Procambium der Blattspur tritt frühe auf, wenn die Blattanlage sich kaum über die Oberfläche des Vegetationspunktes zu erheben beginnt. Es wird zuerst der untere Theil der Blattspur mit den Commissuren angelegt. Die Verholzung beginnt gleichfalls am unteren Ende der Blattspur.

Die Blätter entstehen als flache Höcker, die sich allmählich kegelförmig erheben und dem Centrum der Knospe zuneigen. Auf der Spitze des jungen Blatthöckers befindet sich eine keilförmig zugespitzte Scheitelzelle, welche bis nach Anlage der Fiedern nachweisbar bleibt. Dieselbe ist weder zweischneidig noch dreiseitig, sondern von unregelmässigem Querschnitt. Sie theilt sich durch Längswände, die nach verschiedenen Richtungen ohne erkennbare Gesetzmässigkeit auf einander folgen. Die Segmente theilen sich in innere Zellen, durch welche die centrale Partie der Blattstiele und der Rachis mit den Skeletsträngen fortgebildet wird und in äussere, die konische Spitze der Blattanlage rings umgebende Zellen, welche die äusseren Theile des Blattstiels aufbauen und bei der Anlage der Fiedern als seitliche Höcker hervortreten. Bei der Theilung der Segmente wechseln tangentiale Wände mit längs gestellten, also auf den Längsschnitt nicht wahrnehmbaren Radialwänden (vergl. meine Abbildung der Blattanlage von *Ophioglossum* l. c.). Die flächenartigen Theile der Blätter zeigen ein marginales Wachsthum, d. h., tangentiale Wände treten vorzugsweise an den Rändern des Organs auf und wechseln hier mit quer gestellten Radialwänden. —

*) Hofmeister (Abhandl. der K. Sächs. Ges. d. Wiss. 1857) hatte eine dreiseitige Scheitelzelle für *Marattia* angegeben.

Das Dermatogen des Blattes wird erst spät gegen das darunter gelegene Gewebe abgegrenzt, indem in der oberflächlichen Zellschicht noch lange Zeit tangentiale Wände auftreten. Die Schuppen des Blattstiels werden sehr früh durch Auswachsen oberflächlicher Zellen angelegt. Ihre Mutterzellen werden später nicht mit in die Bildung der Epidermis hineingezogen.

Die Stipeln entstehen, wie Hofmeister (l. c.) für *Marattia* richtig angibt, als ein Querwulst auf der Vorderseite der jungen Blattanlage, dessen seitliche Partien aber von Anfang an mehr hervortreten und bald stark auswachsen, um die seitlichen Flügel zu bilden, welche endlich auf dem Rücken der Blattanlage wie hinter dem jüngeren Theile der Knospe zusammenschliessen. Sie zeigen dabei ein wenn auch wenig ausgeprägtes marginales Wachsthum. Der die seitlichen Flügel der Stipula verbindende Querwulst bedeckt den jüngeren Theil der Knospe von oben, ohne aber auf die entgegengesetzte Seite desselben zu reichen.

Was die Verwerthung meiner Beobachtungen für die vergleichende Morphologie betrifft, so will ich hier nur einen Punkt hervorheben. Durch den bilateralen*) Bau der Gefässbündel weicht *Marattia* und *Angiopteris* von den typischen Farnen ab, stimmt dagegen überein mit den Ophioglosseen und, wie ich hier gleich mittheilen will, auch den Osmundaceen. Bei *Osmunda regalis* habe ich nämlich im Stamme nur auf der Aussenseite der Bündel Bast gefunden. Die Stränge der Blattstiele verhalten sich ganz so wie die von *Marattia* und *Angiopteris* sowie von *Botrychium Lunaria*. Der Bast umgibt zwar das ganze Bündel, wird aber an der Aussenseite früher angelegt und ausgebildet.

Da ich mich während meiner Untersuchung der Vegetationsorgane der Ophioglosseen durch eine gelegentliche Beobachtung überzeugt hatte, dass bei *Osmunda regalis*, wo Russow**) die »Protophloemzellen« rings um den Strang herum zeichnet, verdickte Bastzellen zuerst nur auf der äusseren Seite des Stranges sich zeigen, während ich noch nicht beobachtet hatte, dass der Bast der Innenseite auch später angelegt wird, hatte ich angenommen, dass Russow hier die frühere Entstehung als massgebend für die Definirung der Protophloemzellen angenommen habe, weil er ja auch bei *Botrychium Lunaria* den Bast der Innenseite des Blattstranges, der im Bau mit dem der Aussenseite völlig übereinstimmt, wegen seiner späteren Entstehung gar nicht zum Stranggewebe, sondern zum Grundgewebe rechnet. Ich hatte ihm daher (l. c. S. 250) vorgeworfen, bei der Definirung gewisser Strangelemente als Protophloem- oder Protoxylemzellen nicht immer scharf die frühere Entstehung und die frühere Ausbildung aus einander zu halten. Dieser Vorwurf erweist sich nunmehr als unbegründet. Ich nehme ihn also zurück. Die verschiedene Darstellung gleicher Verhältnisse bei *Botrychium Lunaria* einerseits und *Osmunda* und *Marattia* andererseits beruht nicht auf einer Inconsequenz Russow's, sondern auf ungenügender Beobachtung.

Bezeichnen wir mit Russow als Protophloemzellen die zuerst sich ausbildenden Theile des Bastes, so dürfen wir dieselben bei *Osmunda* und *Marattia* nicht mit Russow auf der ganzen Peripherie des Stranges, sondern, wie bei *Botrychium*, nur auf der Aussenseite annehmen. Dass die gleich gebauten entsprechenden Elemente der Innenseite des Stranges aber nicht zum Grundgewebe gehören, ist bei *Osmunda* und *Marattia* bestimmt nachweisbar, da ihre Mutterzellen jedenfalls zum Procambium zu rechnen sind.

*) Der Ausdruck »bilateral« ist für solche Fälle, wo sich die Vorder- und Rückseite eines Organs verschieden verhält und demgemäss eine rechte und linke Seite unterscheidbar wird, längst gebräuchlich. Der von Russow für den speciellen Fall der gegenseitigen Lage des Phloems und Xylems gebrauchte Ausdruck »collateral« ist also überflüssig. Er ist aber auch missverständlich, weil man dabei dem Wortlaute nach an Theile denkt, die mit Bezug auf das Organ, dem sie angehören, nicht vor, sondern neben einander liegen. Als »collateral« würde man z. B. die Lagerung des Xylems und Phloems im Centralcylinder der Wurzel bezeichnen müssen.

**) Vergl. Unters. etc. in Mém. de l'Ac. J. des sc. de St. Pétersbourg. VIIe Sér. T. XIX. Nr. 1.

Ein neuer mikroskopischer Zeichenapparat.

Von

Dr. H. G. Holle.

Die Anwendung mikroskopischer Zeichenapparate bei morphologischen Untersuchungen der Botaniker hat in den letzten Jahren sehr zugenommen. Namentlich bei der Publication von Zeichnungen, bei welchen es auf genaue Wiedergabe der Form und Lage der Zellen ankommt, gilt die Anwendung des Zeichenapparates zur Erhöhung der Beweiskraft der Zeichnungen als beinahe unumgänglich. Nun aber wird jeder, dessen Untersuchungen ihn nöthigen, zum Zeichenapparate zu greifen, verschiedene Uebelstände der bisher üblichen Constructionen lebhaft empfunden haben. Sie führen sämmtlich eine unbequeme Haltung des Auges mit sich, die leicht eine Ermüdung desselben verursacht. Die meisten verursachen auch eine unbequeme Lage der zeichnenden Hand auf einer senkrechten oder geneigten Fläche. Dazu kommt bei den einfachen Zeichenprismen die spiegelbildliche Umkehrung des mikroskopischen Bildes, die bei der nachherigen Eintragung der Details der Zeichnungen lästig wird. Bei dem doppelten Zeichenprisma nach Oberhäuser, wo dieser Fehler vermieden ist, wird das mikroskopische Bild durch die auch bei einge-

schobenem Tubusauszug unvermeidliche Verlängerung der Mikroskopröhre übermässig vergrössert.

Diese Uebelstände habe ich durch Construction eines neuen Zeichenapparates zu beseitigen versucht. Derselbe beruht auf dem Principe, nicht den Zeichenstift selbst oder sein Spiegelbild, sondern das durch Linsen entworfene Sammelbild desselben zur Anschauung zu bringen. Zu diesem Behufe dient das Ocular des Mikroskopes in seiner gewöhnlichen Lage zugleich als Ocular für ein auf die Distanz der Mikroskophöhe eingerichtetes Fernrohr, dessen Axe mit Anwendung zweier Spiegel zwei Mal rechtwinklig umgebogen ist. Der erste, natürlich durchsichtige Spiegel befindet sich unmittelbar unter dem Ocular, der zweite über dem Objectiv des Fernrohrs. Ersterer ist von möglichst geringer Dicke (0,2 Mm.), damit die Bilder des Zeichenstiftes, welche die Ober- und Unterseite der Glasplatte entwerfen, noch auf einander fallen. Der belegte Spiegel über dem Objective wird dagegen zweckmässig von ziemlicher Dicke genommen oder durch ein Prisma ersetzt. Zwischen beiden Spiegeln befindet sich eine Linse, welche das verkehrt entworfene Bild des Zeichenstiftes wieder umkehrt.

Bei der Anwendung des Apparates, wie er mir fertig vorliegt, wird das mikroskopische Bild direct und ohne Belästigung des Auges gesehen. Die zeichnende Hand liegt unmittelbar rechts neben dem Mikroskope, also in der denkbar bequemsten Lage. Das Bild wird ohne Umkehrung gezeichnet und in einem Maassstabe, welcher der Combination des angewandten Objectivs mit einem schwachen Oculare entspricht. Bei Anwendung schwächerer Objective erfordert der Apparat, wie jeder andere, eine Verdunkelung des Gesichtsfeldes, damit das Bild des Zeichenstiftes deutlich gesehen wird. Bei Anwendung starker Objective oder dunkler Objecte tritt dagegen dieses Bild von selbst deutlich genug hervor. Ich habe mit dem Apparate dicke Schnitte durch meristematisches Gewebe, deren Zeichnung mit dem Oberhäuser'schen Prisma nicht möglich war, bequem entwerfen können.

Es sei mir erlaubt, bei dieser Gelegenheit noch ein Mittel zur Beseitigung eines Uebelstandes zu empfehlen, der bei jedem Zeichenapparate in Betracht kommt. Das Bild des Objectes wird nämlich, indem er mit dem Bilde des hellen Zeichenpapiers im Auge zur Deckung kommt, nothwendig weniger deutlich gesehen, ein Uebelstand, der sich besonders bei dunklem Gesichtsfelde bemerklich macht. Man kann denselben dadurch vermeiden, dass man mit einem weissen Stift auf dunklem Grunde zeichnet. Um aber das gezeichnete nicht copiren zu müssen, nimmt man am besten schwarzes ungeglättetes Papier, das man auf der Rückseite mit Bleistift schwärzt und auf das Zeichenpapier legt. Die Striche eines zugespitzten Knochenstäbchens sind auf ungeglättetem schwarzen Papiere deutlich genug zu erkennen, um zu wissen, welche Linien des Bildes schon auf dem darunter liegenden Zeichenpapiere stehen und welche noch nicht.

Litteratur.

Reliquiae Pourretianae par M. E. Timbal-Lagrave. 149 S. in-8°.

Unter diesem Titel gibt uns der unermüdliche Forscher der Pyrenäenflora, Herr Timbal-Lagrave, im 2. Bande des Bulletin de la Société des sciences physiques et naturelles de Toulouse eine Zusammenstellung der verschiedenen Arbeiten des Abbé Pourret über die Pyrenäenflora. Voran geht eine mit einem sehr schönen Porträt des zu Narbonne 1754 geborenen Pourret begleitete biographische Notiz nach einer im Juli 1867 in der Revue de Toulouse erschienenen Arbeit des Herrn Galibert. Er führt sämmtliche zum Theil nicht publicirte Arbeiten des 1818 verstorbenen Verfassers auf. Sein auch mit Pflanzen aus Spanien und dessen Colonien zahlreich versehenes Herbarium befindet sich im Pariser Museum, aber nicht separatim aufbewahrt.

Das Itinéraire pour les Pyrénées, 1781 geschrieben, war Herr Timbal-Lagrave so glücklich nach langem Suchen wieder aufzufinden. Der Herausgeber beschuldigt Lamarck, Lapeyrouse und auch Villars, manche der durch Pourret beschriebenen Pflanzen als durch sie genannt, bekannt gemacht zu haben. In den unter dem Texte beigefügten Noten macht Herr Timbal-Lagrave verschiedene Bemerkungen, unter anderen über die Synonymie der Pourret'schen Namen. Neue weitere Arten, die zum Theil jetzt als neue beschrieben werden, behandelt er in einem kleinen Anhange, z. B. *Rosa verticola T-L.*, *Hieracium Pourretianum*, *Iberis resedaefolia Pourr.* findet sich auf der beiliegenden Tafel abgebildet.

Eine zweite Arbeit Pourret's, die bereits 1783 in das Archiv der Toulouser Académie des sciences, inscriptions et belles lettres, deponirt, d. h. begraben wurde: »Project d'une histoire générale de la famille des Cistes«, umfasst 28 Seiten und wird vom Herausgeber mit kritischen Bemerkungen begleitet.

Den Schluss der Arbeit des Herrn Timbal-Lagrave macht der Wiederabdruck der Chloris narbonensis, einer 1783 geschriebenen Arbeit, von welcher Exemplare sich nur noch in sehr wenigen Bibliotheken vorfinden. Auch hier hat der Herausgeber über Synonymie etc. manche Notizen beigefügt. B.

Remarks on the structure of the Leaves of certain Coniferae. By W. R. M'Nab. — Vergl. »Neue Litt.« d. J. S. 112.

Anschliessend an Bertrand's Arbeit (vergl. Bot. Zeitung 1875 S. 127) über die Structur der Coniferen-

nadeln gibt Verf. im Vorliegenden anatomische Charakteristiken der Blätter der Abtheilung *Tsuga* (*Ts. Hookeriana, Pattoniana, canadensis, Mertensiana, Brunoniana, Sieboldii*). G. K.

Zur Kenntniss von *Loranthus europaeus* und *Viscum album*. Von R. Hartig. Vergl. »Neue Litt.« d. J. S. 128.

Die kleine Mittheilung betrifft, *Viscum* anlangend, die Ursache des Absterbens der Senker. Die Rindenwurzeln laufen im jungen Bast und müssen einmal mit demselben früher oder später in die Borke gerathend, absterben. Dann müssen auch die Senker, ihr basales Wachsthum verlierend, absterben, und werden in verkienende Holzschichten begraben. Drei Figuren veranschaulichen diese Vorgänge sehr klar. — Von der im Cambium laufenden *Loranthus*-Wurzel wird besonders das durch das Dickenwachsthum des Holzes nothwendig hervorgerufene treppenförmige Wachsthum (im radialen Längsschnitt) beschrieben und abgebildet. G. K.

Bayerns Laubmoose. Von Ludwig Molendo. Leipzig 1875. Vergl. »Neue Litt.« d. J. S. 160.

Das Vorliegende ist ein Standortsverzeichniss von 573 Laub- und Sumpfmoosarten, wie sie besonders durch des Verf. mehrjährige Forschungen und die Mittheilungen Anderer zumeist aus Niederbayern, dann aus dem übrigen diesseitigen Bayern bekannt geworden sind; um so dankenswerthere Materialien, als das genannte Gebiet diesbezüglicher Publicationen entbehrt hat. G. K.

Neue Litteratur.

Flora 1876. Nr. 7. — H. de Vries, Ueber Wundholz (Forts.). — J. Sachs, Zu Reinke's Unters. über Wachsthum.

Renault, B., Contributions à la Paléontologie végétale. Études sur le *Sigillaria spinulosa* et sur le genre *Myelopteris*. Paris, Impr. nationale. 1875. in-8⁰. — Extr. des Mém. présentés par divers savants à l'Académie des Sciences.

Comptes rendus 1876. T. XXXII. Nr. 10. (6. März). — A. Barthélemy, De l'absorption des bicarbonates par les plantes dans les eaux naturelles.

Vries, H. de, De l'influence de la pression du liber sur la structure des couches ligneuses annuelles. — 50 pp. in-8⁰ extr. des Arch. néerl. T. XI. avec VIII planches.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 15.** 14. April 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Ueber die krystallinische Beschaffenheit der geformten Wachsüberzüge pflanzlicher Oberhäute.

Von

Julius Wiesner.

De Bary hat bekanntlich vor wenigen Jahren eine klassische Arbeit über die Wachsüberzüge der Epidermis veröffentlicht*). Fast alles, was wir zur Zeit über diese so häufig auftretenden Bedeckungen von Pflanzentheilen aussagen können, verdanken wir jener Untersuchung.

Nunmehr sind wir genau orientirt über die äusseren morphologischen Verhältnisse der Wachsschichten, indem de Bary zeigte, dass das Pflanzenwachs in einer der vier folgenden typischen Formen die vegetabilische Epidermis überdeckt, nämlich als gehäufter Wachsüberzug, als einfache Körnerschicht, als Stäbchenüberzug oder in Form von Wachsschichten, welche letzteren entweder völlig structurlos erscheinen (Glasur) oder einen geschichteten Bau erkennen lassen (Wachskrusten).

De Bary bewies ferner in unwiderleglicher Weise, dass das vegetabilische Wachs nicht das Product einer Metakrase der Zellwand sein könne, also nicht, wie Karsten und Uloth darzulegen versuchten, durch totale chemische Metamorphose der Cuticula und anderer Wandschichten der Oberhautzellen entstehe, sondern dass das Wachs von den Oberhautzellen (als Secret oder Excret) ausgeschieden und über der unverändert gebliebenen Cuticula angesammelt wird.

Durch die genannte Untersuchung ist ferner wahrscheinlich geworden, dass das Wachs in der Zellwand entsteht. Eine Bildung von Wachs im Protoplasma oder überhaupt im Zellinhalte liess sich nicht erweisen.

Der genannte Forscher hat endlich versucht, freilich mit grosser Vorsicht, die Ansicht zu begründen, dass die Wachsüberzüge, namentlich aber die Stäbchen und geschichteten Ueberzüge, den »organisirten Formelementen« zugehören**). Diese Auffassung ist, wie die nachfolgenden Zeilen lehren werden, anfechtbar.

Ich werde versuchen, den Nachweis zu führen, dass alle jene Wachsüberzüge, welche man im Gegensatze zu der homogenen »Glasur« als geformte bezeichnen kann — und dazu gehören die oben genannten Typen mit Ausschluss der Glasur — einen krystallinischen Character tragen, nämlich entweder aus Krystallen bestehen, oder im Sinne des Mineralogen »krystallinisch« sind, sich nämlich aus Aggregaten unvollkommen ausgebildeter Krystalle zusammensetzen.

Ueber die chemische Beschaffenheit der Wachsüberzüge ist nur sehr wenig bekannt. Die früher oft ausgesprochene Ansicht, dass die Bestandtheile des Bienenwachses, nämlich Cerin (= Cerotinsäure) und Myricin (= palmitinsaures Myricyloxyd), auch im vegetabilischen Wachse vorkommen, oder selbes ganz und gar zusammensetzen, entbehrt aller Begründung. Selbst neuere Angaben, wie z. B. jene Unger's***), derzufolge das Wachs von *Benincasa cerifera* (*sinensis*) die Zusammensetzung des Wachses besitze, muss uns zum mindesten zweifelhaft erscheinen, da der Nachweis der Bestandtheile blos durch Löslichkeitsbestimmungen geführt wurde.

Die wenigen Arten von vegetabilischem Wachs, welche chemisch genau untersucht wurden, erwiesen sich als echte Fette, nämlich

*) Bot. Zeitung, 1871. p. 128 ff.

**) l. c. p. 613.

***) Sitzungsber. der kais. Akad. der Wiss. Bd. 42 (1861) 2. Abth. p. 527.

als Glyceride, oder als Gemenge von diesen mit freien Fettsäuren, oder als wachsähnliche Körper. Harzige Substanzen treten in manchen dieser Wachsarten auf, z. B. im Wachse von *Copernicia cerifera*, *Klopstockia cerifera* und *Ceroxylon andicola**).

Durch die vorhandenen Analysen wurden die Glyceride der Stearin-, Palmitin-, Laurin- und Myristinsäure im Pflanzenwachse aufgefunden, und nach der äusseren, in der That häufig wachsartigen Beschaffenheit der Wachsüberzüge ist wohl zweifellos, dass jene Glyceride, wie z. B. das der Oelsäure, welche bei gewöhnlicher Temperatur flüssig sind, und analog sich verhaltende Fettsäuren in diesen Gebilden entweder nicht oder nur in kleinen Mengen vorkommen.

Die festen fetten Säuren und deren Glyceride sind aber durchweg krystallinisch wie alle jenen wachsähnlichen Substanzen, die man bis jetzt als Bestandtheile der Wachsüberzüge erkannte, nämlich: das Cerosin (im Wachse des Zuckerrohrs), das Cerotin (im Wachse der Blätter von *Copernicia cerifera*) u. v. a. Das Wachs der *Benincasa cerifera* ist nach Unger (l. c.) jenes von *Acer striatum* nach Uloth**) krystallinisch.

Es lassen also schon die wenigen bis jetzt angestellten chemischen Untersuchungen vermuthen, dass die Wachsüberzüge der Pflanzen gänzlich oder vorwiegend aus krystallisirter Substanz bestehen. In dieser Vermuthung wurde ich bestärkt durch die Ergebnisse zahlreicher Versuche über die chemische Beschaffenheit bis dahin in dieser Richtung noch nicht untersuchter reifartiger Wachsüberzüge.

Es ist wohl von vornherein klar, dass bei der ausserordentlich geringen Menge der Substanz des Reifes die Beischaffung zu genauen chemischen Untersuchungen ausreichenden Materials im günstigsten Falle auf grosse Schwierigkeiten stossen würde, in der Regel aber wegen unzureichender Menge des Rohmaterials geradezu unmöglich ist. Ich beschränke mich desshalb darauf, zu unterscheiden, ob die der Untersuchung unterworfenen Wachsüberzüge Glyceride — also echte Fette — sind oder nicht. Dies aber liess sich auf einfache Weise und mit ganz kleinen Quantitäten, z. B. mit den Wachsmengen, welche ein Kohlblatt oder ein Blatt von *Allium Porrum* überdeckt, ausführen. Der betreffende Pflanzentheil wurde mit erwärmtem Aether übergossen und die Flüssigkeit in einer Porcellanschale aufgefangen, welche früher selbstverständlich auf das sorgfältigste mit Aether gereinigt wurde, um jede Spur etwa vorhandenen Fettes zu entfernen. Die Flüssigkeit wurde dann in zwei in gleicher Weise gereinigte Eprouvetten partienweise eingetragen und der Aether im Wasserbade zur Verdampfung gebracht. In einer Eprouvette wurde das angesammelte vegetabilische Wachs mit wasserfreier Phosphorsäure (oder mit saurem schwefelsaurem Kali) erwärmt, in der zweiten der trockenen Destillation unterworfen. In beiden Eprouvetten musste sich bei Anwesenheit von Glyceriden aus dem Glycerin Acroleïn bilden, ein an seinem ausserordentlich intensiven und characteristischen Geruch unzweifelhaft erkennbarer Körper.

Durch Anwendung dieser Methode gelang es mir nachzuweisen, dass der »Reif« der Pflanzen echte Fette enthält und bei vielen Pflanzen höchst wahrscheinlich aus diesen, der Hauptmasse nach, besteht. Ich habe nämlich bei allen bis jetzt untersuchten Pflanzen in den Wachsüberzügen (diese im Sinne de Bary's genommen, nämlich blos die im heissen Alkohol leicht löslichen, unter 100°C. schmelzenden Ueberzüge) die Acroleïnreaction bekommen, und zwar bei etwa 40, den verschiedensten Familien der Dicotylen, Monocotylen und Gymnospermen angehörigen Species. Selbst im Wachse des Zuckerrohrs und des *Acer striatum*, die indess beide krystallinisch sind, und in den Wachsüberzügen der Coniferennadeln und der Blätter von *Encephalartos* waren Glyceride nachweisbar, freilich nur in eben noch erkennbarer Menge. In den vier zuletzt genannten Wachsarten scheinen Glyceride nur als Begleiter wachsartiger Substanzen (Cerosin, Ceropinsäure etc.) aufzutreten. Diese wachsartigen Substanzen sind aber ebenfalls krystallisirbar.

Ueber die krystallinische Beschaffenheit der natürlichen Wachsüberzüge finden sich in der Litteratur fast gar keine Angaben vor. Die einzigen Mittheilungen hierüber fand ich bei de Bary. Nach seinen Vermuthungen sind die im gehäuften Wachsüberzuge (z. B. von *Secale*) vorkommenden Nädelchen als Kryställchen zu deuten*). Ueber eine etwaige krystallinische Beschaffenheit der einfachen

*) Ueber die chemische Constitution der käuflichen Arten veget. Wachses s. die Litteraturzusammenstellung in Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreiches. Cap. Veget. Wachs p. 217—234.

**) Flora 1867. p. 385 ff.

*) l. c. p. 613.

Körnchenüberzüge und der Wachskrusten hat sich de Bary nicht ausgesprochen. In Betreff der an trockenen, längere Zeit aufbewahrten Früchten von *Myrica*-Arten vorkommenden Wachskrusten bemerkt der genannte Forscher, dass an den Aussenflächen der letzteren sich zahlreiche, in Alkohol leicht lösliche Krystalle vorfinden, die nach seiner Ansicht Zersetzungsproducte des Ueberzuges sind*).

Die Frage über eine etwaige krystallinische Beschaffenheit der Wachsstäbchen erörterte de Bary nicht, und stellte über die morphologische Bedeutung dieser Gebilde überhaupt keine andere als die bereits oben mitgetheilte Ansicht auf.

Kurz nach Entdeckung der geformten Wachsüberzüge durch de Bary machte ich die Auffindung, dass die Stäbchen, welche den Wachsüberzug des Zuckerrohrs und der Blätter von *Copernicia cerifera* zusammensetzen, im Polarisationsmikroskop doppeltbrechend erscheinen**).

Diese Auffindung liess annehmen, dass entweder die Substanz der Wachsstäbchen thatsächlich anisotrop ist, oder dass die letzteren blos das Phänomen scheinbarer Doppeltbrechung darbieten. Im ersteren Falle wären die Stäbchen als (nicht tessulare) Krystalle oder als Aggregate derartiger Krystalle, im letzteren als Körper zu deuten, die an sich isotrop, also tessular oder amorph sind, aber entweder in Folge lamellarer Anordnung***), oder innerer Spannungszustände, wie gekühltes oder gepresstes Glas†), arabisches Gummi††), Kautschuk†††) etc. im Polarisationsmikroskop als anisotrope Körper imponiren, indem sie gleich optisch ein- oder zweiaxigen Krystallen zwischen den Nicols in prismatischen Farben oder doch wenigstens im durch Kreuzung der Nicols dunkel gemachten Gesichtsfelde hell erscheinen.

Ich habe mich damals weder für die Krystallnatur der Stäbchen, noch für ein anderweitiges Zustandekommen des Phänomens der Doppeltbrechung durch diese Wachsstäbchen bestimmt ausgesprochen, wenngleich ich hervorhob, dass diese Gebilde, bei starken Vergrösserungen betrachtet, eine — freilich sehr einfache — lamellare Zusammensetzung besitzen. Auch in dem dem vegetabilischen Wachs gewidmeten Capitel meines Werkes über die Rohstoffe des Pflanzenreichs habe ich mich auf eine Entscheidung der Frage nicht eingelassen.

*) l. c. p. 166.

**) Bot. Zeitung 1871. p. 771. S. auch p. 774.

***) Vergl. Valentin, Pflanzen- und Thiergewebe im pol. Lichte. p. 193.

†) Valentin l. c. p. 69. Daselbst die Litteratur über das nur allgemein bekannte Phänomen.

††) Roussin, Journ. de Pharm. (1860) 37. p. 401.

†††) Wiesner, Rohstoffe. p. 165. 168. 170.

Nunmehr glaube ich mich berechtigt, die geformten Wachsüberzüge als krystallisirte oder krystallinische Ausscheidungen der Epidermiszellen ansehen zu können, und zwar aus folgenden einfachen Gründen. Alle von mir bis jetzt untersuchten geformten Wachsüberzüge — sämmtlichen oben angeführten Typen dieser Bildungen angehörig — erscheinen im Polarisationsmikroskop doppeltbrechend und scheiden sich aus ihren Lösungen in Krystallform ab. Hieraus ergiebt sich aber, dass die Substanz der geformten Wachsüberzüge an sich schon anisotrop ist, mithin die krystallinische Beschaffenheit der Wachsüberzüge entweder ausschliesslich oder doch in erster Linie die Doppeltbrechung hervorruft. Lamellarer Bau oder innere Spannungen können höchstens verstärkend auf die Erscheinung wirken. Bei dem höchst einfachen Schichtenbau der Stäbchen — bei den Körnchen ist ein solcher selbst bei Anwendung der stärksten Vergrösserungen nicht erkennbar — und bei dem bekannten plastischen Character des vegetabilischen Wachses, welcher gewiss nur höchst geringe innere Spannungen gestattet, lässt sich annehmen, dass die Wirkung dieser Factoren auf die Doppeltbrechung bei diesen ausserordentlich kleinen Körnchen und Stäbchen, und zumeist sehr dünnen Krusten nur eine verschwindend kleine sein kann.

Am leichtesten ist es, die doppelte Brechung und Krystallisirbarkeit an den krustenförmigen Wachsüberzügen, z. B. von *Myrica cerifera*, welche gänzlich aus Glyceriden und freien Fettsäuren bestehen, zu erreichen. Selbst sehr kleine Splitter dieser Krusten leuchten, besonders wenn sie behufs Verdrängung der Luft in Flüssigkeiten (Weingeist, Benzol, fettes Oel) eingelegt werden, im dunkeln Gesichtsfelde des Polarisationsmikroskops hell auf. Aus heissem Alkohol oder Aether krystallisiren die Fette schön heraus.

Auch die Wachsstäbchen zeigen meist schöne Doppeltbrechung, besonders klar die von *Saccharum* und *Copernicia*. Auch Krystallisationen sind hier leicht zu bekommen.

Etwas schwieriger ist es schon, die Doppeltbrechung an gehäuften und einfachen Körnerüberzügen zu erweisen. Auf die Oberhaut

senkrechte Schnitte eignen sich hierzu besser als Flächenschnitte, weil bei letzteren die Unterlage der Ueberzüge, nämlich die an sich schon doppeltbrechende Zellwand zu Täuschungen leicht Veranlassung geben kann. Am geeignetsten zur Prüfung der Doppeltbrechung ist die vorsichtig abgeschabte Substanz des Ueberzuges. Zur Nachweisung der Krystallisirbarkeit körniger Wachsüberzüge empfehlen sich Flächenschnitte, beziehungsweise rein abgezogene Oberhäute. Es ist nichts leichter als die Krystallisirbarkeit des Reifes, z. B. von Kohl- oder *Allium*-Blättern zu erweisen. Die Oberhaut wird mit einem Deckgläschen gedeckt, wobei der die Epidermiszellen bedeckende Körnchenüberzug mit grosser Schärfe hervortritt. Hierauf lässt man vom Punkte des Deckgläschens Aether zufliessen, welcher die nach Ausweis der Acroleïnreaction aus Fett bestehenden Körnchen löst; und nach wenigen Minuten erkennt man schon die Fettkrystalle, theils in Form isolirter Nadeln, theils in Gestalt von Aggregaten tafelförmiger Krystalle.

In einzelnen Fällen ist es etwas umständlicher, die Krystallisirbarkeit des Wachsüberzuges darzulegen, z. B. bei *Cotyledon orbiculata*, dessen die grünen Organe bedeckendes Wachs aus heissem Alkohol sich nur in höchst undeutlichen Krystallformen abscheidet. Auch aus der ätherischen Lösung erhält man keine deutlichen Krystallisationen, wohl aber aus Benzol, aus welchem die Fette theils in Form sechsseitiger Tafeln, theils in Gestalt strahlenförmig angeordneter seicht gekrümmter Nadeln sich abscheiden. Die Fette, welche den reifartigen Wachsüberzug der *Kleinia*-Arten bilden, krystallisiren in ähnlichen Formen aus der Benzollösung und geben bei Verdunstung ihrer ätherischen oder alkoholischen Lösungen gleichfalls nur undeutliche Krystallisationen.

Die Wachskrusten sind zweifellos als krystallinische Gebilde anzusehen, also Aggregate unvollkommen ausgebildeter Krystalle.

Die feinen Körnchen der reifartigen Wachsüberzüge lassen ihrer ausserordentlichen Kleinheit halber keine klare Deutung ihrer morphologischen Bedeutung zu. Ihre meist gerundeten, nicht selten etwas rauhen Flächen lassen um so eher vermuthen, dass man es hier mit kugeligen, radialfaserigen Krystallaggregaten zu thun habe, als die vegetabilischen Wachsarten aus ihren Lösungen ausserordentlich häufig in derartigen Formen herauskrystallisiren, die alle Grössenunterschiede von einem unmessbaren Pünktchen bis zu einem grossen Sphärokrystall unter dem Mikroskop erkennen lassen.

Die im »gehäuften Körnchenüberzug« vorkommenden Körnchen fallen augenscheinlich in morphologischer Beziehung mit den eben erwähnten Formelementen des »einfachen Körnchenüberzuges« zusammen. Die in den gehäuften Körnchenüberzügen auftretenden Nädelchen lassen ihrer ausserordentlichen Kleinheit halber keine krystallographische Bestimmung zu; die an ihnen häufig zu beobachtenden spitzen oder keilförmigen Enden lassen annehmen, dass diese Nadeln nicht einfache, sondern domatisch oder pyramidal begrenzte Prismen sind.

Was die Wachsstäbchen anlangt, so ist es wahrscheinlich, dass selbe Krystallindividuen sind. Die an ersteren so häufig vorkommenden Krümmungen widersprechen dieser Auffassung nicht, da solche Krümmungen an Krystallen schon beobachtet wurden, und namentlich die aus Lösungen von Fetten und fetten Säuren herauskrystallisirenden Nadeln nicht selten gekrümmt erscheinen. Wie ich schon bei früherer Gelegenheit hervorhob*), so sind die Wachsstäbchen entweder cylindrisch oder prismatisch geformt. Die cylindrische Form kann wohl auch nicht als triftiger Einwand gegen meine Auffassung angeführt werden, da gerade die Krystalle der Fette und fetten Säuren eine starke Neigung zu rundflächiger Abgrenzung aufweisen.

Ob indess alles, was der äusseren Form nach als Wachsstäbchen erscheint, krystallographisch als gleichwerthig anzusehen ist, bleibt noch fraglich; namentlich dürften die aus concentrischen Schichten zusammengesetzten Stäbchen (z. B. von den Wachsüberzügen der Blätter von *Copernicia cerifera* und *Coix Lacryma*) eher als Krystallaggregate zu deuten sein.

Aus vorstehenden Mittheilungen geht hervor, dass die geformten Wachsüberzüge krystallinische Efflorescenzen beziehungsweise krystallinisch gefügte Krusten von Glyceriden, freien Fettsäuren, wachsartigen und vielleicht noch anderen Substanzen sind. Glyceride scheinen in diesen Bildungen nie zu fehlen und in der Regel den Hauptbestandtheil derselben auszumachen.

Die häufig ungleichmässige Vertheilung der

*) S. Bot. Zeitung 1871. p. 771.

Wachsmasse über der Oberhaut hat zweifellos ihren Grund in Organisationsverhältnissen der die Epidermis zusammensetzenden Zellen; so z. B. das häufig zu beobachtende Fehlen der Wachsüberzüge über den Schliesszellen der Spaltöffnungen, die Gliederung der Wachsdecke in Territorien, nach Form und Grösse der bedeckten Oberhautzellen, die von de Bary aufgefundene Thatsache, dass die an den Blättern der *Musa ornata* vorkommenden Wachsstäbchen an den von den Seitenrändern der Epidermiszellen gebildeten Kanten reichlicher als an anderen Stellen der äusseren Zellwand auftreten u. s. w.

Der Mangel eines Wachsüberzuges an den Schliesszellen der Spaltöffnungen mancher mit Wachsüberzügen versehener Oberhäute bedarf wohl keiner besonderen Erklärung; auch die Abgrenzung mancher Wachsüberzüge nach den Contouren der von ihnen überdeckten Zellen bietet nichts Auffälliges dar: es ist gewiss von vornherein schon anzunehmen, dass die Wachssecretion nicht an allen Stellen der äusseren Wand einer Zelle eine völlig gleiche sein wird, wohl aber an correspondirenden Stellen verschiedener Zellen. Die eigenthümliche Vertheilung der Wachsstäbchen am Blatte von *Musa ornata* lässt sich, wie ich glaube, naturgemäss in folgender Weise erklären. Die aus der Fläche der Oberhaut sich nach einwärts wendenden Zellwände zweier benachbarter Oberhautzellen secerniren das Wachs nach einer Richtung, nämlich gegen die Grenzkante der beiden Zellen hin, wodurch an dieser Kante eine verstärkte Wachsausscheidung zu Stande kommen muss.

Die Verhältnisse der Vertheilung des Wachses auf der Oberhaut sind von der Organisation der letzteren abhängig; sie deuten aber selbstverständlich nicht im entferntesten eine organische Structur der Wachsüberzüge an. De Bary stützt sich auch nicht, indem er die geformten Wachsausscheidungen den organischen Bildungen beizählt, auf diese Verhältnisse, sondern auf den geschichteten Bau der Stäbchen und Krusten und hauptsächlich auf ein angebliches Wachsthum derselben durch Intussusception.

Der geschichtete Bau, den Stäbchen und Krusten häufig zeigen, bietet selbstverständlich blos eine rein äusserliche Aehnlichkeit zwischen diesen Gebilden und der Zellwand dar, welche auch in so lange nicht einen Vergleich der letzteren gestattet, als nicht durch Wachsthumserscheinungen die organisirte Natur dieser Stäbchen und Krusten näher begründet wurde. Der genannte Schichtenbau wird auch von de Bary nicht als ein Argument zur Begründung seiner Auffassung hingestellt, vielmehr hat dieses — indess häufig nicht festzustellende — Structurverhältniss ihn blos auf die Vermuthung gebracht, die Stäbchenüberzüge als organisirt aufzufassen.

Für ein organisches Wachsthum der Wachsüberzüge sprechen nach de Bary folgende Thatsachen. Die Stäbchen an den Blättern von *Cotyledon orbiculata* erheben sich aus einer früher angelegten homogenen Wachsschicht; eine Erscheinung, welche nach de Bary unzweifelhaft beweisen soll, dass die Stäbchen durch Intussusception wachsen. Die Wachsstäbe der *Benincasa* sind häufig mit knotenförmigen Anschwellungen versehen, welche nach de Bary wahrscheinlich durch Intussusception entstehen. Die Glasurschicht von *Kerria* folgt dem Dickenwachsthum des Internodiums.

Auf die zuletzt angeführte Thatsache habe ich hier keine Rücksicht zu nehmen, da ich die Glasur nicht in den Kreis meiner Untersuchungen ziehe. Was das Wachsthum der Stäbchen von *Cotyledon orbiculata* anbelangt, so scheint es mir, als wäre man nicht gezwungen, hier ein Wachsthum durch Intussusception anzunehmen, wie folgende Betrachtung lehrt. Die Glasur von *Cotyledon orbiculata*, aus welcher sich später die Stäbchen erheben, muss als durchlässig für eine Lösung des Wachses (welches nach meinen Untersuchungen auch hier aus Glyceriden besteht oder selbe wenigstens reichlich führt) angenommen werden, sonst könnte ja auch von einem Wachsthum durch Intussusception nicht die Rede sein. Ist aber die Glasur für eine Lösung des Wachses durchlässig, dann kann erstere auch local verflüssigt werden. Von solchen verflüssigten Stellen aus können sich nun die Kryställchen wie bei gewöhnlichen Efflorescenzen aufbauen. Da die geformten Wachsüberzüge zweifellos aus Lösungen, die die Zellwand verlassen, nach und nach entstehen, die Glasur aber im Löslichkeitsverhalten mit den Stäbchen übereinstimmt; so scheint es, als würde unsere Vorstellung über Intussusception auf den Aufbau der Wachsüberzüge gar nicht anwendbar sein. Dass die Knoten an den Wachsstäben der *Benincasa cerifera* durch Intussusception entstehen, hält de Bary blos für wahrscheinlich. Bei der leichten Veränderlichkeit der das vegetabilische Wachs

zusammensetzenden Substanzen durch gelinde Wärme und Lösungsmittel liessen sich diese Bildungen leicht in anderer Weise erklären, und müssen wohl auch in anderer Weise gedeutet werden, da über ihre Natur als krystallinische Gebilde nach den oben angeführten Thatsachen kein Zweifel mehr obwalten kann.

Schliesslich sei es mir gestattet, einige allgemeine Bemerkungen über feste Ausscheidungen der Hautgewebe hier anzufügen.

Die im Pflanzenreiche so häufig verbreiteten sogenannten Wachsüberzüge verdienen nach ihrer chemischen Beschaffenheit, wie ich glaube, eher den Namen Fettüberzüge. Auf Namen kommt es indess nicht an. Wichtiger als einen neuen, wenn vielleicht auch richtiger gewählten Namen ausfindig zu machen, scheint es mir, darauf hinzuweisen, dass die von de Bary vorgeschlagene Abgrenzung — nämlich nur die in heissem Alkohol löslichen und unter 100° C. schmelzenden Ueberzüge der Epidermis als Wachsüberzüge aufzufassen —, für die Dauer nicht haltbar sein dürfte; erstens weil in den Wachsüberzügen Substanzen vorkommen, wie freie Stearinsäure, Laurostearinsäure u. a., die schon in kaltem Alkohol löslich sind, aber vielleicht in manchen Wachsüberzügen dominiren, und zweitens, weil bei dem Umstande, dass zahlreiche chemische Individuen existiren, die von heissem Alkohol gelöst werden und unter 100° C. schmelzen, und bei dem ferneren Umstande, dass über die chemische Natur der sogenannten Wachsüberzüge so wenig bekannt ist, die angeführten Kennzeichen für die »wachsartige« Natur nicht als massgebend angesehen werden können. Die von mir gemachte Beobachtung, dass die vorwiegend aus Betuloretinsäure bestehenden Ueberzüge junger Birkenzweige kleine Mengen von Glyceriden enthalten, hingegen in vielen sog. Wachsüberzügen Harz in kleinen (*Copernicia*wachs), in anderen in grösserer Menge vorkommt (Ceroxylonwachs), giebt auch der Vermuthung Raum, dass wahrscheinlich zwischen Fettüberzügen und Harzüberzügen Uebergänge existiren.

Vom physiologischen Standpunkte scheint es geboten, die Ueberzüge gleicher Function zusammenzufassen, z. B. die (von Wasser) unbenetzbaren, zu welchen ausser den sog. Wachsüberzügen auch die Harzdecken der Birkentriebe, die bekannten Ueberzüge der *Gymnogrammen* *) mancher *Primula*-Arten u. a. mehr zu stellen wären.

Welche chemischen Individuen in den verschiedenen Ueberzügen der Oberhäute auftreten, wird sich bei dem Umstande, dass die Zellen meist nur in äusserst geringer Menge auftreten und bei dem heutigen Stande der Phytochemie in sehr vielen Fällen gar nicht feststellen lassen.

Vom morphologischen Standpunkte dürfte es sich empfehlen, zwischen amorphen und krystallinischen Ueberzügen zu unterscheiden. Erstere wären einzutheilen in homogene Ueberzüge und mehlige Beschläge (amorphe Efflorescenzen). Zu jenen wäre die von de Bary aufgestellte »Glasur«, zu diesen die bereits früher genannte, im Polarisationsmikroskop sich als isotrop erweisende Ausscheidung der Betuloretinsäure zu stellen. Die krystallinischen Ueberzüge könnten naturgemäss getrennt werden in krystallinische Efflorescenzen (»Körnchenüberzug«, »gehäufter Ueberzug«, »Stäbchenüberzug«, die bekannten Vanillin- und Cumarinausscheidungen, die Beschläge der *Gymnogrammen* etc.) und krystallinische Krusten (Wachskrusten).

*) Die an der Rückseite der *Gymnogrammen* reichlich entwickelten Ueberzüge hat man früher zu den Wachsüberzügen gestellt. Göppert (Nova Acta Ac. Car. Leop. XVIII. Suppl. I. (1844) p. 260 Anmerkung) hat zuerst den gelben Ueberzug von *Gymnogramme chrysophylla Kaulf.* und die silbergrauen von *G. Calomelanos Kaulf.* und *G. tatarea Desv.* untersucht und aufgefunden, dass selbe in Wasser unlöslich, aber schon in kaltem Alkohol löslich sind, und stellte sie deshalb zu den Harzen, was wohl nicht berechtigt erscheint, da zahlreiche Harze bekannt sind, die in Alkohol schwer löslich oder unlöslich sind. Klotzsch (Bot. Zeitung 1852 p. 200) erkannte die Krystallnatur der Formbestandtheile dieser Wachsüberzüge und bezeichnete sie als Pseudostearoptene, nämlich als Substanzen, welche, wie er sich ausdrückt, die Mitte halten zwischen ätherischen Oelen und Harzen, womit über die chemische Natur dieser Gebilde nicht viel ausgesagt ist. Auch de Bary (l. c. p. 131) hält die Ueberzüge der Gymnogrammen für »krystallinisch«, schliesst dieselben aber wegen ihrer leichten Löslichkeit in kaltem Alkohol von den Wachsüberzügen aus. Ich finde, dass die Ueberzüge der Gymnogrammen aus häufig gekrümmten Krystallen bestehen, die sich morphologisch von den Stäbchen der Wachsüberzüge gar nicht unterscheiden lassen. Sowohl die Lösungen der silbergrauen als der gelben Ueberzüge von Gymnogrammen in kaltem Alkohol sind gelblich und scheiden beim freiwilligen Verdunsten gelbe prismatische, büschel-, ast- oder sternförmig gruppirte Krystalle ab. Aus ätherischen Lösungen bekommt man dieselben Formen, aber schönere, grössere Krystallaggregate. Im Wasserbade erwärmt, ändert sich die Substanz nicht. Ueber 100° C. erhitzt, verwandelt sich die Farbe in ein tiefes Roth unter Ausstossung eines angenehmen, an Benzoëharz lebhaft erinnernden Geruches. Zwischen zwei Uhrgläsern sublimirt über 100° C. ein Theil der Substanz in farblosen Kryställchen, die sich

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung am 15. November 1875.

Herr Brefeld machte nachstehende Mittheilung über neue Culturmethoden für die Untersuchung der Pilze und zeigte eine Reihe lebender Pilzculturen vor.

In dem Thatbestande unserer jetzigen mycologischen Kenntnisse macht sich die grösste Lücke in dem Umstande fühlbar, dass wir die Lebensgeschichte so vieler Pilze nur stückweise kennen. Von dem einen kennen wir nur die Fruchtkörper, von dem anderen nur die ungeschlechtliche Art der Vermehrung, von dem dritten ist die Fortpflanzung überhaupt unbekannt, wir kennen nur die vegetativen Zustände, die wiederum von jenen nicht bekannt sind. Es ist klar, dass die wichtigste Aufgabe der mycologischen Forschung darin besteht, diesen so wichtigen als ausgedehnten Zweig der Botanik aus diesem Zustande rudimentärer Kenntniss zu befreien, die Bedingungen herzustellen, durch welche ein Pilz in seiner Entwickelung zum natürlichen Abschlusse gebracht, zugleich aber auf diesem Wege bis in alle Einzelheiten verfolgt werden kann.

In der That liegen hier bei den Pilzen Schwierigkeiten ganz aussergewöhnlicher Art vor. Es ist nämlich nicht die Untersuchung selbst, worum es sich in erster Linie handelt, wie in anderen Gebieten der Botanik; die Fragestellung geht darüber hinaus, sie richtet sich zunächst auf die Gewinnung, die Herstellung des Objectes, um es dann erst zu untersuchen, wenn es gefunden und für die Beobachtung gewonnen ist. Eine Alge beispielsweise lebt im Wasser, sie braucht sonst nur Luft und Licht, um zu gedeihen, sie ist ausserdem in dem durchsichtigen hellen Medium jeglicher Beobachtung auf das Leichteste zugänglich. Die Pilze leben nicht im Wasser, vielmehr in organischen Massen bald als Parasiten auf und in lebenden Organismen, bald als Saprophyten in todter organischer Materie. Die Medien sind so ungünstig wie möglich. Sie sind undurchsichtig, unrein, meist nicht von einem, sondern von vielen Pilzen zugleich bewohnt — eine blosse Beobachtung des so lebenden Pilzes führt, abgesehen von den zahlreichen naheliegenden Täuschungen, zu einem früh beschränkten Ziele. Es kommt aber noch namentlich hinzu, dass diese natürlichen Substrate schnellen Veränderungen unterliegen, die die natürliche Entwickelung der Pilze hemmen; diese geben einem Pilze nur in den seltensten Fällen die Möglichkeit, seinen ganzen Entwickelungslauf zu vollenden. Vorzugsweise sind es hier zahlreiche andere Pilze, deren winzig kleine Keime allverbreitet sind, welche die Substrate verändern und in ihrer Mitbewerbung um dasselbe Substrat die volle Entwickelung des einzelnen verhindern. Eben darin liegt der einfache Grund, dass wir mit einer Beobachtung eines Pilzes in den natürlichen Verhältnissen nur ein Bruchstück seiner Lebensgeschichte kennen lernen können, ein Stück, wie es seinem natürlichen Vorkommen nach sich darbietet und der Untersuchung zugänglich ist. Diese muss nothwendig eine lückenhafte bleiben, so lange nicht künstliche Culturmethoden für die Pilze erschlossen werden, welche die erwähnten Mängel ausschalten, die in der Natur für ihre Entwickelung und folglich für die Untersuchung unvermeidlich gegeben sind. Im Vergleich zu den Untersuchungen bei anderen Pflanzen finden wir darum bei mycologischen Untersuchungen eine ganz besondere und höchst difficile Angabe vor. Sie besteht darin, die Methoden der Cultur zu finden, durch welche die einzelnen Pilze zur Vollendung, zum Abschlusse ihrer Entwickelung gebracht werden können, und diese Methoden zu einer Vollkommenheit auszubilden, dass es mit ihrer Hülfe gelingt, allen Anforderungen zu entsprechen, welche demnächst für die Untersuchung selbst hervortreten. Und zwar gilt es hier, durch Kunst die Natur zu überbieten, Verhältnisse für die Cultur zu ermöglichen, wie sie die Natur nur selten bieten kann, wie sie sie für den Gang der Untersuchung niemals zu bieten vermag, um auf diesem Wege den vollkommenen ununterbrochenen Entwickelungsgang der Pilze zu erzwingen, der sich in der Natur unter den erwähnten Einflüssen für gewöhnlich nicht vollzieht und darum unserer Kenntniss verschlossen geblieben ist.

Ich bin seit einer Reihe von Jahren nach dieser Richtung thätig. Ich habe die Methoden zuerst ausfindig gemacht, die einzelnen Pilze von einer Spore ausgehend cultiviren und in klaren, durchsichtigen Medien in ihrem Entwickelungsgange ununterbrochen verfolgen zu können; ich habe die Methoden in der Folge zu einer Klarheit und Vollkommenheit für die Beobachtung ausgebildet*), wie sie für eine Alge in dem klaren Wasser, worin sie natürlich lebt, von selbst vorliegt.

Ich stellte zu diesem Zweck klare Nährlösungen verschiedener Beschaffenheit her, in welche ich eine auch die kleinste Pilzspore mit Sicherheit aussäete, und au

---

mit Wasser nicht benetzen lassen, selbst mit concentrirter Schwefelsäure nur sehr schwer, schliesslich aber doch mit letzterer eine gelbe Flüssigkeit geben. Auch der natürliche Ueberzug der *Gymnogrammen* lässt sich durch Wasser nicht benetzen. Die Lösungen der frischen Substanz werden durch Alkalien lebhaft gelb gefärbt; der durch Hitze veränderte rothe Körper durch Kali mit karminrother Farbe in Lösung gebracht.

*) Man vergleiche hierzu meine früheren Publicationen: Methoden zur Untersuchung der Pilze, Abhandl. der physik. medic. Gesellschaft in Würzburg 1874; ferner eine ausführliche Mittheilung unter demselben Titel in den Landwirthschaftlichen Jahrbüchern IV. Jahrg., I. Heft.

Objectträgern verschiedener Construction in ihrer Entwickelung beobachtete, ganz so übersichtlich und klar, wie dies sonst nur bei dem Samen irgend einer grossen Pflanze geschehen kann. Es gelang mir, auf diesem Wege unsere Kenntnisse über die Lebensgeschichte der Myxomyceten, Zygomyceten, Ascomyceten in wesentlichen Punkten aufzuklären und zu ergänzen. Zunächst waren meine Untersuchungen vorzugsweise auf die Sicherheit der Methode gerichtet, eine Spore eines Pilzes mit Sicherheit auszusäen, und von ihr ausgehend alle Einzelheiten der Entwickelung lückenlos zu ermitteln und zu verfolgen, soweit diese in dem gegebenen Medium möglich ist. Es handelte sich hierbei in erster Linie neben der Sicherheit einer detaillirten Beobachtung um das Ausschliessen fremder Pilzkeime und damit gegebener zahlreicher Fehlerquellen. Mit dieser Methode war indess nur der halbe Weg zurückgelegt: die verwendeten Nährlösungen waren für eine ausgiebige Entwickelung meist nicht ausreichend. Es trat die weitere schwierigere Aufgabe, den vollständigen Entwickelungsgang eines Pilzes zu ermöglichen, von dem man seinem natürlichen Vorkommen nach nur ein Rudiment kennt, mit gebieterischer Nothwendigkeit heran. Nur von neuen Methoden der Cultur war hier ein weiteres Resultat zu erwarten, und für diese Culturen mussten die zuerst gewonnenen Erfahrungen als Ausgangspunkt dienen; sie konnten nur einen wissenschaftlichen Werth erlangen, wenn ihnen dieselbe exacte Methode zu Grunde gelegt wurde wie vorhin, nämlich Entwickelung von der einzelnen Spore ausgehend. Da die Methode im Princip gegeben war, so concentrirten sich die Anforderungen für die neuen Culturen in der Herstellung des geeigneten Substrates für die Cultur. Dieses Substrat musste einmal ganz pilzfrei sein und zweitens mit Nährstoffen so reich versehen, dass hierin der ausgiebigsten Entwickelung keine Schranken gesetzt waren. Ich fand bereits im Jahre 1869, dass Brod ein vorzügliches Substrat für Pilzculturen abgibt. Es enthält eine Menge von Nährstoffen, ist ausserdem durch seine lockere poröse Beschaffenheit für die Entwickelung der Mycelien besonders geeignet; die grossen mächtigen Schimmelrasen, die aus feucht gelegenen Brodabfällen aufschiessen, beweisen dies ausserdem zur Genüge. Auf keinem anderen Substrate gediehen mir die verschiedenen Pilze in einer Ueppigkeit wie hier. Mit seiner Anwendung gelang es mir bald, die Fruchtkörper des allverbreiteten *Penicillium* künstlich zu ziehen, die man bis dahin vergeblich gesucht hatte, die nach ihrer Bildungsweise in der Natur nur höchst selten auftreten können, die ich, nachdem ich sie 6 Jahre schon kenne, trotz eifrigen Suchens in der Natur niemals gefunden habe. Ich versuchte anknüpfend an diesen Erfolg nun auch andere in ihrer Entwickelung lückenhaft bekannte Pilze in gleicher Art wie *Penicillium* auf Brod zu cultiviren; doch meine Prüfungen waren erfolglos. Zwar befestigte sich die Ueberzeugung nach allen diesen vergeblichen Culturen, dass es einen geeigneteren Nährboden für Pilzculturen kaum geben könne; die Thatsachen zeigten, dass die meisten Pilze auf ihm üppig gediehen, aber die Resultate bewegten sich im engen Zirkel, sie gingen über die Grenzen der Entwickelung nicht hinaus, die auch in dem natürlichen Vorkommen offenbar gegeben sind: ich bekam immer nur wieder, was ich ausgesäet. Die fortgesetzten Beobachtungen und die übereinstimmenden Befunde der meisten Culturen führten mich am Ende auf die natürlichen Ursachen, die der Entwickelung auf halbem Wege ein Ziel setzten.

(Fortsetzung folgt.)

Neue Litteratur.

Falkenberg, P., Privatdocent d. Botanik in Göttingen, Vergleichende Untersuchungen über den Bau der Vegetationsorgane der Monocotyledonen. Mit 3 Tafeln. Stuttgart, F. Enke. 1876. — 202 S. 8⁰. — 4,80 M.

Schimper, W. Ph., Synopsis muscorum europaeorum praemissa introductione de elementis bryologicis tractante. Editio secunda. Stuttgartiae, E. Schweizerbart (E. Koch). 1876. — Vol. I: Introductio cum tab. VIII typos genericos exhib. CXX pp. — Vol. II: Specierum descriptio. 886 p.

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den königl. preuss. Staaten für Gärtnerei und Pflanzenkunde. Red. von L. Wittmack. **1876.**
Januarheft: C. Bouché u. L. Wittmack, *Acidanthera bicolor Hochst.* Mit farb. Taf. — W. T. Tiselton Dyer, Der Papyrus. — *Petunia grandiflora superbissima.* Mit Abb. — C. Bouché, Internationale Ausstellung in Cöln. 1875.
Februarheft: C. Bouché, Ueber die amerikanische Preisselbeere (*Vaccinium macrocarpum*) und *Rubus canadensis.* — G. Schweinfurth, Ueber den afrikanischen Ursprung ägyptischer Culturpflanzen.
Märzheft: L. Wittmack, Die australischen Grasbäume, *Xanthorroeen.* Mit 9 Holzschnitten.

Rostafiński, J., Beiträge zur Kenntniss der Tange. Heft 1.: Ueber das Spitzenwachsthum von *Fucus vesiculosus* und *Himanthalia lorea.* Mit Taf. I—III. Leipzig, A. Felix. 1876. — 18 S. 8⁰. 3 Mark.

Botanisk Tidsskrift udg. af den bot. Forening i København. Tredje Raekke. **Første Binds første haefte.** 1875. — J. Lange, Erindringer fra universitetets botaniske have ved Charlottenborg. 1778—1874.

Hedwigia, Notizblatt für kryptogamische Studien. **1876. Nr. 1.** — G. v. Niessl, Mycologische Notizen. — P. Magnus, Ueber *Aecidium magelhaenicum Berk.* — J. Kühn, *Ustilago Rabenhorstiana.* — P. A. Saccardo, Corrigenda.
— — **Nr. 2.** — G. Limpricht, Schlesische Lebermoose.

Flora 1876. Nr. 8. — H. de Vries, Ueber Wundholz (Forts.). — A. Geheeb, Bryologische Notizen aus dem Rhöngebirge.

Böhm, Jos., Ueber Stärkebildung in den Chlorophyllkörnern. — 28 S. sep. aus den Sitzungsberichten der Wiener Akademie. Bd. LXXIII. Jännerheft 1876.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 16. 21. April 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: A. de Bary. — G. Kraus.

Ueber den Vegetationspunkt der Angiospermen-Wurzeln, insbesondere die Haubenbildung.

Von

H. G. Holle.

Mit Tafel V.

Der Vegetationspunkt der Wurzel zeigt bei den meisten Gefässpflanzen neben der scharfen Sonderung der drei Histogene, des Dermatogens, Periblems und Pleroms, eine weitere Sonderung dieser Histogene in einzelne Zellschichten und Zellreihen, die beim Spitzenwachsthume der Wurzel durch tangentiale Theilung der Gipfelzellen des Urmeristems sich fortbilden. Dadurch erhält der Vegetationspunkt der Wurzel einen in allen Hauptgruppen der Gefässpflanzen wieder zu erkennenden Charakter, der indess durch ein verschiedenes Verhalten einzelner jener Zellschichten oder Schichtencomplexe in verschiedenen Typen zum Ausdruck kommt. Ihre wesentlichsten Eigenthümlichkeiten aber erhalten diese Typen durch die mit den angedeuteten Besonderheiten meist Hand in Hand gehende verschiedene Bildung der Wurzelhaube.

Die Haubenbildung besteht in der Erzeugung eines lückenlos zusammenhängenden Zellencomplexes über dem Vegetationspunkte der Wurzel, welcher denselben vor directer schädlicher Einwirkung mechanischer und chemischer Agentien schützt, selbst aber durch diese zu allmählichem Absterben gebracht wird. Dieser Zellcomplex, die Wurzelhaube, hat aber nicht überall, wie die gleiche biologische Function, so auch dieselbe morphologische Werthigkeit.

Als Hauptgegensätze in der Bildung der Wurzelhaube muss man wohl ansehen einmal die selbstständige Differenzirung der äusseren Zellschichten des Vegetationspunktes auch über dem Scheitel der Wurzel, wo sie sich eigentlich zu einer geringeren Anzahl von Schichten vereinigen sollten, sodann die Kappenbildung, d. h. die Bildung von kappenförmigen Zellschichten, die nicht wie die Schichten einer Haube der ersten Art unmittelbar in die Schichten des Wurzelkörpers sich fortsetzen, sondern durch eine bestimmte Grenze gegen dieselben abgesetzt sind.

Die erstere Art der Haubenbildung ist ein Hauptcharakter der Gymnospermen-Wurzeln, deren Typus durch die in allen wesentlichen Punkten übereinstimmenden gleichzeitigen Untersuchungen Reinke's und Strassburger's fest begründet ist. Die Haube kommt hier durch selbstständige Differenzirung der Periblemschichten über dem Scheitel der Wurzel zu Stande und wird durch tangentiale Spaltung dieser Schichten verstärkt. Die Bildung eines Dermatogens, das doch nicht zur Epidermis werden könnte, da es als äusserste Schicht der Haube alsbald zerstört werden würde, ist hier ganz unterdrückt.

Die zweite Art, die Kappenbildung, finden wir zuerst bei den Equiseten und Farnen, wo sie von Nägeli und Leitgeb eingehend untersucht ist. Die einzelnen Kappen werden bei diesem Wurzeltypus vor Differenzirung der Histogene durch tangentiale Spaltung der gemeinsamen Initiale derselben, der Scheitelzelle, erzeugt und werden oft nachträglich mehrschichtig. — Als Kappenbildung ist auf alle Fälle die Wurzelhaube auch bei den Angiospermen aufzufassen; doch liegen über die Art ihrer Entstehung widersprechende Angaben der den Gegenstand behandelnden Forscher vor. Eine erneute Untersuchung des Vegetationspunktes der Angiospermen-

Wurzeln dürfte deshalb nicht überflüssig erscheinen.

Literatur*).

Schon Nägeli und Leitgeb**) haben ihre Untersuchungen über die Wurzeln der Farrne und Equiseten durch eine Vergleichung von Angiospermen-Wurzeln zu ergänzen gesucht; doch hat das Bemühen dieser Forscher, auch bei den Angiospermen eine Scheitelzelle zu finden, ihre Beobachtung verdunkelt und sie nicht zur Aufstellung eines sicheren Schemas für das Spitzenwachsthum der Angiospermen-Wurzeln gelangen lassen.

Durch die Beobachtungen Hanstein's***) bei seiner Untersuchung der Keimentwickelung und die specielle Verfolgung des Gegenstandes durch Reinke†) wurde ein solches Schema wenigstens für die Dicotylen festgestellt, welches bei Reinke in der bekannten Darstellung der als Typus aufgefassten *Helianthus*-Wurzel ihren Ausdruck gefunden hat. Der hier beobachtete Bau der Wurzelspitze wurde nicht, wie Janczewski††) neuerdings behauptet, an »un assez petit nombre de plantes«, sondern an einer ziemlichen Anzahl Dicotylen aus den verschiedensten Familien constatirt. Die Familien, bei denen durch die Untersuchungen Reinke's, dessen in seinen Publicationen nicht erwähnte Präparate mir vorliegen, sowie durch die gleichzeitigen Beobachtungen Hanstein's ein gleichartiger Bau der Wurzelspitze an einzelnen oder mehreren Repräsentanten nachgewiesen wurde, sind folgende: Dryadeen, Onagrarien, Alsineen, Cruciferen, Papaveraceen, Hederaceen, Gunneraceen, Violarien, Balsamineen, Euphorbiaceen, Compositen, Solaneen, Scrofularinen, Asclepiadeen, Primulaceen, Ardisiaceen, Salicineen.

Freilich glaubten die genannten Botaniker den *Helianthus*-Typus auch auf die Monocotylen ausdehnen zu dürfen, was sich seither als unzulässig erwiesen hat. Aber auch gegen die Ausdehnung desselben auf die gesammten Dicotylen erhob sich Widerspruch. Strassburger leugnete seine Anwendbarkeit auf die Amentaceen; es ergab sich jedoch, dass er zu alte Stadien der Wurzelspitze untersucht hatte, und kommen durch seine Untersuchungen jüngerer Wurzeln*) die Familien der Betulaceen und Cupuliferen als dem *Helianthus*-Typus folgend zu den aufgezählten hinzu.

Darauf fand Prantl**) an Wurzelspitzen von *Pisum* und *Vicia* wiederum einen vom *Helianthus*-Typus abweichenden Bau. Diesen Bau untersuchte Janczewski***) näher und erhob ihn zu einem dem *Helianthus*-Typus gleichwerthigen Typus, den er auch an *Cucurbita* wiederfand. Er erklärt das Spitzenwachsthum dieser Wurzeln für vollständig verschieden. Die Schichten des Pleroms und Periblems laufen nicht über dem Scheitel in wenige Initialzellen zusammen und werden hier nicht von einem als Calyptrogen fungirenden Dermatogen überdeckt, sondern es befindet sich an der Grenze zwischen Wurzelkörper und Wurzelhaube ein »transversales Urmeristem«, welches nach aussen in den mittleren Theil der Wurzelhaube übergeht und denselben regenerirt, nach innen durch »unregelmässige Theilungen« den Wurzelkörper aufbaut, während der seitliche Theil der Haube wie beim *Helianthus*-Typus aus dem Dermatogen entsteht. — Der *Helianthus*-Typus, mit dem der Typus 3 Janczewski's identisch ist, wurde von ihm neu nachgewiesen an Halorageen, Lineen, Polygoneen und Casuarinen. Er erkannte ausserdem einige bisher übersehene Eigenthümlichkeiten desselben, nämlich die centripetale Anordnung der primären Periblemcurven und die frühe Anlage der innersten Pleromreihen. In Beziehung auf Dermatogen und Haube, deren factische Beziehung zu einander er nicht anders als Reinke gefunden hat, glaubte er jedoch eine gerade entgegengesetzte Auffassung geltend machen zu müssen, auf die wir noch zurückkommen werden.

Eine genaue Untersuchung verschiedener Monocotylen-Wurzeln überzeugte Janczewski, dass Reinke, durch das Verhalten von *Pistia* irre geleitet, indem er an jungen Stadien das Dermatogen für die äusserste Rindenschicht

*) Die kürzlich erschienene Arbeit von M. Treub: Le méristème primitif de la racine dans les Monocotyledones. Leide 1876, konnte nicht mehr berücksichtigt werden.

**) Entwickelung und Wachsthum der Wurzeln. München 1867.

***) Entstehung des Keimes der Monocotylen und Dicotylen. Bonn 1870.

†) Untersuchungen über Wachsthumsgeschichte und Morphologie der Phanerogamenwurzeln. Bonn 1871.

††) Zwei Abhandlungen über Spitzenwachsthum und Entstehung der Phanerogamenwurzeln in den Ann. des sc. nat., Bot. 5. série, tome XX.

*) Bot. Zeitung, 1872. Nr. 43.

**) Regeneration des Vegetationspunktes an Angiospermenwurzeln. Würzburg 1873.

***) l. c. — Vergl. auch die vorläufige Mittheilung in Bot. Zeitung 1874, Nr. 8.

ansah, den *Helianthus*-Typus mit Unrecht auf die Monocotylen ausgedehnt hat, dass namentlich hier ein vom Dermatogen völlig unabhängiges Calyptrogen vorhanden ist. Das Vorhandensein eines wirklichen Dermatogens gibt er indessen nur für *Pistia* und *Hydrocharis* zu, welche er, hauptsächlich aus diesem Grunde, zu Repräsentanten eines eigenen Typus erhebt. Für die übrigen von ihm untersuchten Monocotylen erklärt er das Dermatogen der Wurzel für die äusserste Rindenschicht, weil dasselbe mit dem Periblem gemeinsame Initialen hat.

Janczewski unterwarf auch die Entstehung der Seitenwurzeln bei einigen Dicotylen und Monocotylen einer sorgfältigen Untersuchung. Die Entstehung der Seitenwurzeln bei seinen Dicotylen weicht von der von Reinke für *Trapa* beschriebenen hauptsächlich dadurch ab, dass durch die erste tangentiale Theilung des Pericambiums der Mutterwurzel nicht das Dermatogen der Seitenwurzel abgeschieden wird, sondern dass durch dieselbe die Grenze zwischen Periblem und Plerom gegeben ist, welche Histogene bei Reinke gar nicht auf zwei über einander liegende einfache Zellschichten zurückgeführt werden, sondern in weniger regelmässiger Weise durch Zusammenordnen der Theilzellen des Pericambiums in Erscheinung treten. — Bei *Cicer*, *Pisum*, *Phaseolus* und *Cucurbita*, den Repräsentanten seines vierten Typus, fand Janczewski eine sehr unregelmässige Entstehung der Seitenwurzeln, deren Histogene erst spät unterscheidbar werden. Wichtig ist, dass die Haube und vielleicht Theile des Periblems aus der Rinde der Mutterwurzel ihren Ursprung nehmen. Was die Monocotylen anbetrifft, so entspricht die Entstehung der Seitenwurzel von *Pistia* nicht, wie Reinke annahm, im wesentlichen der von *Trapa*. Das Dermatogen ist gar nicht auf das Pericambium, sondern auf die innerste Rindenschicht zurückzuführen; die erste Spaltung des Pericambiums aber bedingt wieder die Sonderung von Periblem und Plerom. — Bei *Alisma*, *Sagittaria*, *Zea*, Repräsentanten seines zweiten für Monocotylen aufgestellten Typus fand Janczewski endlich gleichfalls das Auftreten der Grenze zwischen Periblem und Plerom der Seitenwurzel durch die erste tangentiale Theilung des Pericambiums. Aus der äusseren der so entstandenen Schichten spaltet sich das Calyptrogen ab. Der äussere Theil der Haube entsteht nicht aus diesem Calyptrogen, sondern aus der inneren Rindenschicht der Mutterwurzel.

Um die Uebersicht der Litteratur über den vorliegenden Gegenstand abzuschliessen, bleiben noch die Untersuchungen über Keimentwickelung von Hieronymus, Fleischer und Hegelmeier zu erwähnen, in welchen sich Angaben über den Vegetationspunkt der Wurzel vorfinden. Die Beobachtungen von Hieronymus*) an *Centrolepis*, von Hegelmeier**) an *Canna*, *Sparganium*, *Triticum* bestätigen die Annahme eines selbstständigen Calyptrogens für die Monocotylen. Das gleiche gilt von der Beschreibung des Würzelchens am Embryo von *Juncus* und *Luzula* bei Fleischer***). Auf die widersprechenden Angaben des letzteren für *Ornithogalum* und *Leucojum* muss ich bei Besprechung meiner eigenen Beobachtungen zurückkommen. Die Untersuchungen Fleischer's an dicotylen Embryonen fügen zu den bereits aufgezählten den *Helianthus*-Typus aufweisenden Familien noch die Oxalideen neu hinzu.

I.

Aus der Vergleichung der besprochenen Arbeiten geht zur Genüge hervor, dass die Aufstellung eines allgemeinen Typus für die Angiospermen-Wurzeln, wie sie Reinke versuchte, unzulässig ist. Andererseits ist aber für eine so grosse Anzahl Dicotylen ein gemeinsames Verhalten der Wurzelspitze bereits nachgewiesen, dass die Annahme der Geltung eines gemeinsamen Wurzeltypus, nämlich des *Helianthus*-Typus, für die Dicotylen nahe liegt. Meine Untersuchungen bestätigen diese Annahme und fügen zu den bereits als Repräsentanten dieses Typus namhaft gemachten Familien hinzu: Umbelliferen (*Berula*), Ranunculaceen (*Ranunculus*), Acerineen (*Acer*), Convolvulaceen (*Ipomoea*), Oleineen (*Fraxinus*), Aurantiaceen (*Citrus*), Elaeagneen (*Elaeagnus*), Nyctagineen (*Mirabilis*), Artocarpeen (*Ficus*), Asarineen (*Asarum*). — So müssen wir wegen seiner allgemeinen Verbreitung im Bereiche der Dicotylen den Bau der *Helianthus*-Wurzel als den Typus der Dicotylenwurzeln auffassen, dem gegenüber ein bei einzelnen Dicotylen-Wurzeln etwa beobachteter abweichender Bau als Ausnahme von der Regel zu betrachten ist, nicht aber als gleichwerthiger Typus hingestellt werden darf.

*) Beiträge zur Kenntniss der Centrolepidaceen. Halle 1873.

**) Bot. Zeitung 1874, Nr. 42 ff.

***) Flora 1874, Nr. 24 ff.

Als wichtigsten Charakter des Dicotylen-Typus haben wir die Entstehung der Haube aus dem Dermatogen anzusehen. Janczewski freilich glaubt diesen Charakter anders auffassen zu müssen. Er schreibt nicht, wie Reinke, dem Dermatogen die »Rolle eines Calyptrogens« zu, sondern hält den Begriff des Calyptrogens für den primären und erklärt die Epidermis für ein secundäres Gebilde, hervorgegangen aus dem Calyptrogen, das seine Kappen bildende Thätigkeit eingestellt hat. Diese Auffassung scheint ihm offenbar mehr mit dem Verhalten der Wurzeln seines zweiten, einige Monocotylen umfassenden Typus im Einklange zu stehen. Allein, während er auf diese Weise die Gleichwerthigkeit der Haube rettet, bringt er die Verschiedenheit in die morphologische Bedeutung der Epidermis, die nach ihm bei den Dicotylen aus dem Calyptrogen, bei den Monocotylen aus dem Periblem entsteht. Das künstliche dieser Auffassung erhellt aber schon aus der Analogie, in welcher die Dicotylen-Wurzel mit der Farnwurzel steht. In derselben Weise, wie bei jener die Haube aus den Initialen des Dermatogens durch tangentiale Spaltung hervorgeht, entsteht sie bei dieser durch tangentiale Spaltung der Scheitelzelle, also der gemeinsamen Initiale aller drei Histogene. Man braucht sich nur die Epidermiswand aus den Segmenten auch durch die Scheitelzelle fortgesetzt zu denken, um die Analogie in die Identität zu verwandeln. Mit demselben Rechte nun, mit dem Janczewski bei den Dicotylen die Dermatogen-Initialen als Calyptrogen betrachtet und die Epidermis als »secundäres Gebilde« aus den Restzellen des Calyptrogens entstehen lässt, könnten wir bei den Farnen die Scheitelzelle als Calyptrogen bezeichnen und aus der Restzelle derselben den gesammten Wurzelkörper als secundäres Gebilde hervorgehen lassen. — Zu einer natürlichen Auffassung kommt man nur, wenn man, wie wir dies von Anfang an gethan haben, nicht die Haube als ein a priori überall gleichwerthiges, zum Begriffe der Gefässpflanze gehörendes Glied des Pflanzenkörpers auffasst, sondern in der Haubenbildung eine zufällig, oder vielmehr infolge der gleichen Lebensbedingungen allen Wurzeln zukommende adaptive Einrichtung sieht, die auf verschiedenem morphologischen Wege realisirt werden kann.

Bei den Dicotylen also entsteht die Haube aus dem Dermatogen. Indem dabei dieselben Dermatogen-Initialen successive neue Kappen abspalten, entstehen diese Kappen in radialer Richtung durchsetzende Zellreihen, deren jede einer Dermatogenzelle entspricht. Diese Reihen werden in dem äusseren Theile der Haube meist durch unregelmässiges Wachsthum der Haubenzellen undeutlich, während ein innerer Theil, zumal bei vielen Embryonalwurzeln (z. B. *Robinia*, Fig. 3), diese fächerartig ausstrahlenden Reihen besonders deutlich zeigt*). Bei manchen Wurzeln dagegen bleiben auch die ältesten Kappen als gesonderte und zwar stets einfache Schichten erkennbar, sehr schön z. B. bei *Rumex* (Fig. 5) und *Epilobium*. In diesem Falle sind die Radialreihen durch die ganze Haube zu verfolgen. Indem aber die Dermatogen-Initialen auch radiale Theilungen erfahren, werden bei fortschreitender Kappenbildung einzelne dieser Reihen verdoppelt (vergl. Fig. 5). Das weitere Schicksal der Haube wird uns sogleich noch speciell beschäftigen.

Als Eigenschaft seines dritten Typus führt Janczewski an, dass das Periblem, welches auf dem Scheitel fast stets einschichtig ist, sich aus dieser Schicht in centripetaler Richtung differenzirt. Diese Regel habe ich bei den Dicotylenwurzeln mit grosser Allgemeinheit geltend gefunden; sie bildet daher einen weiteren Charakter des Dicotylen-Typus. Eine Ausnahme machen nur manche Embryonal-Wurzeln, z. B. die von *Elaeagnus*, *Cassia*, *Acer*, *Helianthus***), wo die Periblemschichten ohne erkennbares Gesetz sich vereinigen, oder auch die äusseren derselben weniger entwickelt sind als die inneren. In diesen Fällen kommt jedoch in der Regel nach dem Auskeimen das normale Verhalten zu Stande. — Besonders schön habe ich andererseits die centripetale Anordnung des Periblems, wie überhaupt den ganzen Typus ausgeprägt gefunden an der Keimwurzel von *Fraxinus* und von *Datura*, sowie an Beiwurzeln von *Rumex* (Fig. 5) und *Epilobium*. Bei diesen Wurzeln kann man oft noch nach mehrfacher tangen-

*) Vergl. die Anmerkung auf S. 251.

**) Vergl. die Abbildung bei Reinke (l. c.). Mit welchem Rechte Janczewski diese Abbildung, wie überhaupt die Zeichnungen Reinke's, trotz der letzteren Angabe, dass dieselben mit dem Zeichenprisma entworfen seien, für rein schematisch erklärt, ist nicht ersichtlich. Sie ist höchstens insofern schematisirt, als das eckige Ineinandergreifen der Zellen nicht zum Ausdruck gelangt ist, das übrigens an dem ruhenden Embryo, den Janczewski principmässig ausser Acht gelassen hat, wenig merklich ist.

tialer Theilung die Grenzen eines ursprünglichen Segmentes der Perībleminitialen erkennen, ähnlich wie es im Periblem der Farnwurzel in Beziehung auf die Segmente der Scheitelzelle der Fall ist.

Auch die weitere Eigenschaft der von Janczewski untersuchten Wurzeln, dass die innersten Reihen des Pleroms sich früher differenziren als die seitlichen, alle aber später als die äusserste, das Pericambium bildende Reihe, ist bei anderen Dicotylenwurzeln fast immer mehr oder weniger deutlich wieder zu erkennen (vergl. Fig. 3, 4, 5, 7).

Ob auch in der Entstehungsweise der Nebenwurzeln ein allgemein gültiger Charakter des Dicotylen-Typus begründet liegt, ist bis jetzt noch nicht abzusehen. Für *Ipomoea mutabilis* (Fig. 1 *a—d*) kann ich constatiren, dass die Entstehung der Seitenwurzeln in allen wesentlichen Zügen mit der von Janczewski an *Fagopyrum* etc. beschriebenen übereinstimmt. Durch die erste tangentiale Spaltung des Pericambiums der Mutterwurzel ist die Grenze zwischen Plerom und Periblem definitiv constituirt. Diese Spaltung greift bei *Ipomoea* in der Längsrichtung über die Wurzelanlage noch hinaus, so dass das Pericambium vor den Gefässgruppen auf grosse Strecken hin zweischichtig wird (Fig. 1 *b*). Dass aus der äusseren dieser beiden Schichten nicht etwa blos das Dermatogen der Seitenwurzel hervorgeht, zeigt der Vergleich von Fig. 1 *c* und *d*. Auf dem Stadium *d* ist der morphologische Charakter der einzelnen Schichten der Anlage mit vollster Sicherheit zu erkennen. Das Dermatogen hat aber erst eine Kappe abgeschieden, während bei obiger Annahme im Hinblick auf das vorherige Stadium deren mindestens drei zu erwarten wären. Die erste Spaltung der äusseren der beiden primären Schichten scheidet Periblem und Dermatogen. In der inneren Schicht, aus welcher der Pleromkörper hervorgeht, ist eine weitere Schichtenbildung, die etwa das Pericambium erzeugen könnte, nicht bemerklich; dieses differenzirt sich erst später, erst auf dem Stadium *d* ist es sicher zu unterscheiden. — Ausser den in der Radialrichtung der Mutterwurzel über einander gelagerten Schichten der jungen Wurzelanlage lassen sich in ihr auch in Längsrichtung wie in tangentialer Richtung über einander gelagerte unterscheiden. Diese letzteren sind darauf zurückzuführen, dass die radialen Längswände des Pericambiums, welche vor Entstehung der Seitenwurzel vorhanden sind (Fig. 1 *b* vor der unteren Xylemgruppe) auch nach wiederholter Zelltheilung, behufs Anlage einer Seitenwurzel noch erkennbar bleiben (in Fig. 1 *b* durch stärkere Linien hervorgehoben). Durch das Auftreten neuer radialer Längswände werden diese Schichten dann bald verdoppelt. Die in der Längsrichtung der Hauptwurzel über einander gelagerten Schichten entstehen dadurch, dass die gleich anfangs zahlreich gebildeten Querwände beider Pericambiumschichten ziemlich genau auf einander treffen und noch eine Zeit lang in ihrer Continuität durch die Wurzelanlage zu verfolgen sind (Fig. 1 *a*, *c*).

Abweichend ist die Entstehung der Beiwurzeln am Stamme von *Epilobium hirsutum*. Dieselben treten zu je zwei rechts und links unter einer Blattanlage auf. Hier bildet sich durch unregelmässige Theilungen in den äussersten, geradezu als Pericambium zu bezeichnenden Schichten des Centralkörpers ein Zellcomplex, in welchem durch Zusammenordnen der äusseren Zellen zuerst das Dermatogen als gesonderte Schicht erkennbar wird. Etwas später wird auch die Grenze zwischen Periblem und Plerom unterscheidbar. Diese unregelmässige Entstehung ist um so bemerkenswerther, als der Vegetationspunkt der Beiwurzel später, wie erwähnt, eine besonders regelmässige Construction annimmt.

II.

Wenden wir uns nun zu den abnormen Bildungen des Vegetationspunktes. Janczewski sieht in diesen Bildungen ohne weiteres einen gleichwerthigen Typus. Es ist dies Verfahren aber nicht gerechtfertigt, denn der Begriff des Typus fordert einen natürlichen Verwandtschaftskreis, für welchen derselbe gelten soll. Man kann aber keinen einheitlichen Typus für zwei so heterogene Familien wie Papilionaceen und Cucurbitaceen aufstellen. Was Janczewski gibt, sind zwei verschiedene Modi des Spitzenwachsthums, von denen der eine, wie wir gesehen haben, für die Dicotylen typisch ist, der andere eben als eine abnorme Bildung zu bezeichnen ist. Die nähere Untersuchung dieser Bildungen hat mich nun aber gelehrt, dass hier der Typus nicht einmal vollständig verwischt ist, sondern dass, wie so oft, auch hier die Ausnahme die Regel bestätigt. Die Richtigkeit dieser Behauptung ergibt sich aus dem Vergleich verwandter Pflanzen der von Janczewski zunächst untersuchten Repräsentanten seines vierten Typus.

Bei *Vicia sativa*, *V. Narbonensis* und *Robinia Pseudacacia* (Fig. 3) ist die Pfahlwurzel des ruhenden Embryo nach dem Dicotylen-Typus gebaut. Der Pleromkörper ist auf dem Scheitel regelmässig abgerundet und wird hier von dem zu einer Schicht mit deutlich erkennbaren Initialen zusammengezogenen Periblem bedeckt, dessen centripetale Entwickelung noch theilweise erkennbar ist. Auch das Dermatogen ist über den Scheitel hinüber zu verfolgen und macht sich als Erzeuger der gesammten Haube kenntlich. Erst nach dem Auskeimen nehmen auch diese Wurzeln allmählich das den vierten Typus Janczewski's charakterisirende Aussehen an (Fig. 4). — Auch die Keimwurzel von *Cassia Sophora* zeigt den normalen Bau. — Selbst bei den von Janczewski als Repräsentanten seines Typus aufgeführten Papilionaceen ist an der Wurzel des ruhenden Embryo der Pleromscheitel regelmässig abgerundet; auch ist noch zu erkennen, dass sich das Periblem über diesem Scheitel zu einer Zellschicht vereinigt, wenn auch seine Grenze gegen das Dermatogen, sowie die des Dermatogens gegen die Haube hier verwischt ist. Bei *Cucurbita* ist der Typus schon am ruhenden Embryo undeutlich, während er bei *Cucumis* noch nachweisbar ist.

Der von Janczewski für die in Frage stehenden Pflanzen beschriebene Bau der Wurzelspitze ist demnach nur als ein secundäres Stadium derselben anzusehen. Wir hätten hier also den Fall, dass ein zum Theil mit voller Bestimmtheit ausgesprochener Modus des Spitzenwachsthums im Laufe der Entwickelung des Organs in einen anderen übergeht, der, wie Janczewski sagt, von jenem vollständig verschieden ist. Indess kann ich in diesem secundären Stadium nicht einen vollständig neuen Modus des Spitzenwachsthums sehen, sondern nur den extremsten Fall einer Degeneration des typischen Vegetationspunktes, die bei den Dicotylenwurzeln überhaupt nicht selten auftritt.

Ganz allgemein zeigen die Dicotylen die Bildung einer Säule*) in der Wurzelhaube. Dieselbe kommt dadurch zu Stande, dass die mittleren, in der Längsaxe der Wurzel gelegenen Zellen der Haubenkappen nicht wie die seitlichen Zellen derselben dem Wachsthume des Wurzelkörpers durch eine entsprechende tangentiale Dehnung folgen, dagegen sich in der Längsrichtung der Wurzel strecken (Fig. 5). Dabei werden die seitlich benachbarten Zellen der Haube infolge ihres Zusammenhanges mit den mittleren theilweise mit gedehnt, doch zeigt sich die Säule meist scharf begrenzt. Bei Wurzeln mit regelmässig geschichteten Kappen und deutlich erkennbaren Radialreihen werden die mittleren dieser Reihen unmittelbar zur Säule. In Fig. 4 wird diese von vier solchen Reihen gebildet. Wo aber keine Radialreihen in der Haube erkennbar sind, ordnen sich ganz allgemein die axilen Zellen der Haube bei ihrer Längsstreckung nachträglich zu deutlichen Reihen an.

Die Säulenbildung tritt immer schon früh auf, oft vor dem Hervorbrechen der Pfahlwurzel oder der Nebenwurzeln. Die Längsstreckung beginnt in den äusseren Haubenkappen und schreitet meist rasch nach innen fort. Die von ihr ergriffenen Zellen verlieren mehr und mehr an plasmatischem Inhalt und gehen in einen Dauerzustand über. Gleichzeitig hören die Initialen des Dermatogens und Periblems auf, sich durch Radialwände zu theilen, also Zellen zur Fortbildung des Wurzelkörpers zu erzeugen. Es folgt dies daraus, dass die Basis der Säule, die ja unmittelbar auf den Initialen des Dermatogens ruht und damit zusammenhängt, sich nicht wesentlich verbreitert und dass hier keine neue Spaltung der Längsreihen der Säule auftritt. In vielen Fällen hört dann auch die tangentiale Theilung in den Initialen und damit auch die Kappenbildung auf. Der Vegetationspunkt kann dabei aber noch lange sein normales Aussehen bewahren, wie es z. B. bei *Rumex*, *Epilobium*, *Helianthus*, der Fall ist. — In anderen Fällen, z. B. bei *Robinia* (Fig. 4), wird eine wirkliche Degeneration des Vegetationspunktes dadurch eingeleitet, dass die Grenzen zwischen Haube, Dermatogen und Periblem auf dem Scheitel undeutlich werden, indem alle hier gelegenen Zellen ein gleichartiges Aussehen annehmen. Die tangentiale Theilung dauert dann in den Gipfelzellen des Periblem noch fort, von denen sie jetzt aber auch die mittleren, früher ungetheilten ergreift. Die Theilungswände treffen jetzt nicht mehr seitlich auf einander und sind durchweg recht-

*) Diese Säule entspricht der gleichnamigen Bildung in der Wurzelhaube der Gymnospermen; sie ist aber nicht mit dem durch schnell auf einander folgende Kappenbildung und Spaltung der Kappen entstehenden inneren Theile der Wurzelhaube, der durch die fächerartige Anordnung seiner Zellen charakterisirt ist, zu verwechseln, welche häufige Bildung von Reinke zuerst bei *Helianthus* beobachtet und gleichfalls Säule genannt wurde.

winklig zur Axe der Wurzel orientirt. Sie bilden daher keine Schichten, welche die regulären Periblemcurven weiter fortsetzen. Sie werden überhaupt nicht zu Periblemzellen, da sie bei der mangelnden Radialtheilung auf dem Scheitel der Wurzel liegen bleiben. Dagegen entstehen hier Längsreihen, welche sich an die Längsreihen der Säule anschliessen und deren Charakter annehmen. Demzufolge sieht man an älteren Wurzeln das seitliche unveränderte Dermatogen höher über der Basis der Säule an diese herantreten als an jüngeren. Doch herrscht nur ein geringer Bildungstrieb in dieser Partie, die man, wenn es nöthig wäre, bei jeder Gelegenheit termini technici zu bilden, als Stylogen bezeichnen könnte. — Auch die Gipfelzellen des Plerom-körpers hören früh auf als Initialen zu fungiren und werden endlich gleichfalls in die Säulenbildung hinein gezogen*).

Auf diese Weise wird aus der Wurzelspitze ein Theil, welcher einem eigenen Bildungstriebe folgt, gleichsam herausgeschnitten, während der Rest in normaler Weise gebaut ist. Als Initialen des Wurzelkörpers fungiren nun offenbar die jüngsten von der Säulenbildung nicht afficirten Zellen des Dermatogens, wie der Periblem- und Pleromreihen. Eine solche Wurzel verhält sich also ganz ähnlich wie eine normale Wurzel, an welcher die Spitze des Wurzelkörpers mechanisch entfernt ist (vergl. Prantl l. c.).

Die Zeit des Auftretens des secundären Stadiums ist verschieden. Bei der als Beispiel gewählten *Robinia*-Wurzel tritt es gleich mit dem Auskeimen ein. Die Wurzelhaube erreicht hier also schon am Embryo ihre höchste Ausbildung und wird nur noch im centralen Theile durch die Säulenbildung verstärkt. Aehnlich verhält sich *Vicia* und *Tilia*. Bei *Pisum*, *Phaseolus* und *Cucumis* ist das secundäre Stadium, wie erwähnt, schon am Embryo angedeutet, bei *Cucurbita* wirklich eingetreten; dasselbe ist hier, namentlich bei *Pisum* und *Phaseolus*, durch eine grosse Breite der Säule ausgezeichnet. Bei *Acer* tritt es erst nach dem Auskeimen der Pfahlwurzel, aber vor dem Hervortreten der Seitenwurzeln ein, noch später bei *Ipomoea* und *Mirabilis* und wahrscheinlich noch vielen anderen Dicotylen. — Bemerkenswerth ist noch, dass bei *Acer* die säulenbildende Zellgruppe mit kleinen Tröpfchen erfüllt ist und schon durch ihr Ansehen die hier stattfindende Ausartung des Urmeristems verräth.

*) Die hier gegebene Auffassung des Vegetationspunktes der Papilionaceen-Wurzel scheint mir auch durch Janczewski's eigene Abbildung der *Pisum*-Wurzel, bei der jedoch die Säule in ihrem Gegensatz zu den reichlichen Theilen der Haube nicht deutlich hervortritt, mehr unterstützt zu werden als dessen Annahme eines »transversalen Urmeristems«.

III.

Eine merkwürdige Abweichung vom Typus der Dicotylenwurzeln, welche gleichfalls bei Leguminosen auftritt, aber von der sie in der Regel begleitenden excessiven Säulenbildung unabhängig ist, ist die Betheiligung des Periblems an der Bildung der Haubenkappen. Es handelt sich hier zunächst um Arten der Gattung *Acacia*. Am Würzelchen des ruhenden Embryo von *A. galiophylla* hat das Dermatogen keine tangentiale Spaltung erfahren. Es bedeckt die ganz aus dem Periblem, wie bei einer Gymnospermenwurzel, entstandene Haube als einfache Schicht und verliert gegen die Spitze der Haube hin allmählich seinen eigenthümlichen Charakter, indem die radialen Wände immer weniger dicht gestellt sind und der plasmatische Inhalt immer geringer wird. Die Betheiligung des Periblems an der Haubenbildung nimmt von innen nach aussen zu. Die innersten Schichten desselben vereinigen sich über dem Scheitel des Pleroms noch zu einer geringeren Anzahl von Schichten; die weiter nach aussen gelegenen haben sich auch hier selbstständig differenzirt, die äussersten ausserdem noch einmal tangential gespalten. Die seitliche Erstreckung dieser Spaltung ist gewöhnlich um so grösser, je weiter nach aussen die Schichten liegen. Wir können uns daher denken, dass die ganze Haube in der Richtung von aussen nach innen sich differenzirt hat; auch vervollständigt sie sich nach dem Auskeimen in dieser Richtung weiter. Im axilen Theil der Haube sind die einzelnen Schichten nicht ganz deutlich zu verfolgen, da die Zellen hier etwas eckig in einander greifen. Mit dem Auskeimen entsteht durch die Längsstreckung dieser Zellen die Säule.

Ganz analog verhält sich *A. Lophantha* (Fig. 7), wo die Haube aber mächtiger ist. Hier hat sich auch das Dermatogen einige Mal tangential gespalten, wobei immer die äusserste Schicht den Charakter der Epidermis beibehält, der sich wieder gegen die Spitze der Haube hin allmählich verliert. Eine solche epidermisartige Entwickelung der äussersten Haubenschicht ist auch bei normalen Dicotylen-Embryonen etwas sehr verbreitetes. Ein

merkwürdiges Verhalten zeigt die innerste Periblemschicht (Fig. 7 *i*), die sich stets in centripetaler Folge zwei Mal tangential gespalten zeigt. Diese Spaltung erstreckt sich nicht weit am Centralcylinder herab *) und ist auch über dem Scheitel nicht abgeschlossen, wo die drei aus der innersten Periblemschicht entstandenen Schichten noch in eine zusammenlaufen. Hier vollenden sie sich erst mit dem Auskeimen der Pfahlwurzel, wenn ebenso die übrigen inneren Periblemschichten sich nach oben zu individualisiren. — Auch hier ist die Säulenbildung im axilen Theile der Haube schon angedeutet, sie vollzieht sich aber erst mit dem Auskeimen. Sie ergreift schliesslich auch die Spitze des Pleromkörpers. Der Vegetationspunkt ist dann in Beziehung auf die Säule nach demselben Principe gebaut wie der einer Papilionaceenwurzel auf ihrem secundären Stadium. Die seitlichen Haubenschichten aber laufen nicht in ein Dermatogen, sondern in die Periblemcurven aus.

Die jungen Seitenwurzeln von *A. Lophantha* sind ganz ähnlich gebaut wie die Keimwurzel. Auch hier scheinen die äussersten Haubenschichten auf die Spaltung eines ursprünglichen, sich aber nicht weiter fortbildenden Dermatogens zurückzuführen zu sein. Die anfangs auch über dem Scheitel des normal gebauten Pleromkörpers regelmässig geschichteten, auf den oberen Zusammenschluss und theilweise Spaltung der Periblemschichten zurückzuführenden Haubenkappen erfahren erst nach dem Hervorbrechen der Seitenwurzel allmählich die Längsstreckung zur Bildung einer Säule. Diese kann jedoch bei Seitenwurzeln höherer Ordnung auch ganz unterbleiben (Fig. 6). Letzteres Vorkommen ist insofern wichtig, als es wiederum zeigt, welche Bewandtniss es mit dem »transversalen Urmeristem« hat, das Janczewski nothwendig auch für die *Acazia*wurzel annehmen müsste.

(Schluss folgt).

*) Die Wurzelspitze wird hier immer nach oben gekehrt gedacht.

Neue Litteratur.

Thomas, F. A. W., Beschreibung neuer oder minder gekannter Acarocecidien (Phytoptus-Gallen). Mit 3 lithogr. Tafeln. Dresden 1876. — S. 255—284 sep. aus Nov. Act. Acad. Leop. Caes. T. XXXVIII. Nr. 2.

Wiesner, Jul., Die natürlichen Einrichtungen zum Schutze des Chlorophylls der lebenden Pflanze. Wien 1876. 31 S. 8⁰ Herausg. von der zool. bot. Ges., besorgt von W. Braumüller.

Petermann, A., Recherches sur la culture de la betterave à sucre. Bruxelles, G. Mayolez. 1876. 8⁰.

Transactions and Proceedings of the New Zealand Institution 1874. Vol. VII. Wellington 1875. Enth. Bot.: Buchanan, Botany of the Chatam Islands. — Cheeseman, *Senecio myrianthos n. sp.* — Id., Fertilization of *Acianthus* and *Cyrtostylis*. — Knight, Some new species of *Gymnostomum*. — Id., New Zealand Lichens. — Stirton, *Stereocaulon Buchanani n. sp.* — Berggren, *Haematococcus sanguineus*. — Thomson, Naturalized plants of Otago. — Kirk, *Isoëtes alpinus n. sp.*

Bolletin Acad. nac. de Ciencias exactas exist. en la Univ. de Córdova. **T. I.** Buenos Aires 1874—75. 8⁰. — Enth.: Jorge Hieronymus, Vegetacion de la Prov. de Tucuman.

Lotos XV. Jahrg. 1875. Nr. 8 u. 9 enth.: Vogl, Ueber Tamarisken-Gallen.

Kriechbaumer, Dr., Zwei neue Gallen. Entomol. Nachr. Putbus, 1875. Nr. 20—21.

Botaniska Notiser utg. af O. Nordstedt. **1876. Nr. 2.** — J. E. Areschoug, De algis nonnullis maris Baltici et Bahusiensis, — O. Nordstedt, Om användet af gelatinglycerin vid untersökning och preparering at Desmidieer. — A. Nathorst, Nya växtlokaler från Sandhamns skärgård.

Just, L., Botanischer Jahresbericht. Zweiter Jahrgang (1874). Dritte (Schluss-) Abth. (S. 801—1296). — Berlin, Bornträger 1876.

The Journal of botany british and foreign. 1876. April. — John Joseph Bennet (Biographie nebst Porträt). — A. de Bary, Researches in to the Nature of the Potato-Fungus, *Phytophtora infestans*.

Quarterly Journal of microscopical Science. 1876. April. — John Pristley, Recent Researches on the Nuclei of Animal and Vegetable Cells, and especially of Ova. With plates XI and XII. — Ed. van Beneden, Contributions to the History of the Germinal Vesicle and of the first Embryonic Nucleus. Whith plate XIII. (Zool.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 17. 28. April 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Ueber den Vegetationspunkt der Angiospermen-Wurzeln, insbesondere die Haubenbildung.

Von

H. G. Holle.

Mit Tafel V.

(Schluss.)

An der Embryonalwurzel von *A. Catechu* ist die Haube noch stärker entwickelt als bei den vorigen Arten. Ausser den zwei oder drei innersten, sich über dem Pleromscheitel vereinigenden Periblemschichten haben sich alle übrigen hier vollständig entwickelt und zum Theil tangential gespalten. Bei *A. Catechu* wird die Haube schon am ruhenden Embryo in ihrer ganzen Höhe von einer im Durchmesser meist vier Zellen haltenden, sehr regelmässigen Säule durchsetzt (Fig. 2), eine Bildung, welche auffallend an die Keimwurzel mancher Gymnospermen erinnert. Wie bei den Gymnospermen unterbleibt auch die Bildung einer Epidermis, die mit den äussersten Haubenschichten doch bald abgeblättert werden würde.

Aehnlich wie die Akazien verhält sich *Juglans regia*, bei der aber am ruhenden Embryo nur der kleinere Theil der Haube aus dem Periblem, der grössere aus dem Dermatogen entstanden ist, die mangelnde Differenzirung des Dermatogens zur Epidermis aber die zukünftige Fortbildung der Haube durch das Periblem voraussehen lässt.

Dieses Vorkommen im Bereiche der Dicotylen ist ein neuer Grund gegen die Annahme eines besonderen Calyptrogens an der Dicotylenwurzel. Wir werden vielmehr die drei normalen Histogene auch hier annehmen müssen, die Kappenbildung aber als eine Function anzusehen haben, die in der Regel dem Dermatogen, ausnahmsweise aber auch dem Periblem übertragen wird.

IV.

Der Vegetationspunkt der Monocotylenwurzel unterscheidet sich von dem der Dicotylenwurzel wesentlich durch das Vorhandensein eines selbständigen Calyptrogens*). Ein solches habe ich bei allen von mir untersuchten Gattungen constatiren können. Ausser den wichtigsten der von Janczewski untersuchten sind dies folgende: *Phalaris*, *Arundinaria*, *Cyperus*, *Juncus*, *Chamaedorea*, *Carludovica*, *Pandanus*, *Typha*, *Calla*, *Anthurium*, *Aspidistra*, *Hyacinthus*, *Leucojum*, *Ornithogalum*, *Iris* — *Vallisneria*.

Die Angaben Fleischer's (l. c.), welche am Embryo von *Ornithogalum* und *Leucojum* die Haube auf das Dermatogen zurückführen, sind wahrscheinlich dahin zu deuten, dass die ursprünglich den Embryo bedeckende Aussenschicht am Wurzelende zum Calyptrogen wird, während unter diesem das Wurzeldermatogen erst gebildet wird und sich nachträglich dem oberen Dermatogen anschliesst. Wenigstens weist der ruhende Embryo, wie ich mich durch axile Längsschnitte überzeugte, ein selbständiges Calyptrogen auf. Die früheren ähnlichen Angaben Hanstein's (l. c.) in Beziehung auf *Funkia* und *Allium* werden durch dessen eigene Abbildungen kaum bestätigt.

Die Allgemeinheit dieses auffälligen Charakters zeigt die Berechtigung oder vielmehr die Nothwendigkeit der Aufstellung eines

*) Dieses steht jedoch nicht ganz ohne Analogie da, indem an den Seitenwurzeln von *Helianthus* nach Janczewski aus der Strangscheide der Mutterwurzel eine über dem Dermatogen gelegene Zellschicht entsteht, welche mehrere Kappen hervorbringt.

Monocotylen-Typus. Die Berechtigung eines zweiten Typus im Bereich der Monocotylen, wie ihn Janczewski in seinem ersten Typus auf Grund des Verhaltens zweier Gattungen, *Hydrocharis* und *Pistia* aufstellt, ist umsomehr von der Hand zu weisen, als auch diese Gattungen den eben hervorgehobenen Hauptcharakter der Monocotylenwurzel zeigen. Auch ist die Abweichung vom Typus nicht so gross als es nach Janczewski scheinen könnte. Dass das Calyptrogen schon früh seine kappenbildende Thätigkeit einstellt, kann keinen morphologischen Unterschied begründen. Eher läge ein solcher in dem anderen Merkmal, durch welches Janczewski seinen ersten Typus vom zweiten unterscheidet, dass nämlich dort das Dermatogen auch über dem Scheitel des Wurzelkörpers differenzirt ist. Dieser Unterschied verliert aber durch meine Beobachtung an Werth, dass an den Beiwurzeln von *Vallisneria spiralis* (Fig. 9) anfangs eine oder einige gemeinsame Initialzellen des Dermatogens und Periblems vorhanden sind, die sich erst später tangential spalten und so das Dermatogen seinen oberen Abschluss gewinnen lassen. Durch die regelmässigen, einfachen Kappen ähnelt die Wurzel von *Vallisneria* der von *Pistia*; doch finden sich solche auch bei normalen Monocotylenwurzeln, z. B. bei denen von *Calla palustris* (Fig. 8), *Acorus Calamus*.

Der erst nachträgliche obere Abschluss des Dermatogens bei *Vallisneria* zeigt ferner, dass, wenn wir, wie Janczewski richtig thut, der Wurzel von *Hydrocharis* und *Pistia* ein Dermatogen zuschreiben, wir ein solches auch den normalen Monocotylenwurzeln, bei denen es den oberen Abschluss nie erreicht, nicht absprechen dürfen. Wir sind hierzu ebenso wenig berechtigt, als wir an der Wurzelspitze der Equiseten und Farne eine Differenzirung des Urmeristems in Plerom, Periblem und Dermatogen leugnen dürfen, weil diese Histogene aus einer gemeinsamen Initiale hervorgehen. Das Dermatogen der Monocotylenwurzel aber gibt seine Selbständigkeit dadurch zu erkennen, dass es stets durch die erste tangentiale Theilung der Initialen angelegt wird*) und fortan seinem eigenen Entwickelungsgesetze folgt (vergl. Fig. 8, 9, 11). Es bleibt entweder stets einfach, oder, wo es sich spaltet, nehmen alle daraus hervorgehenden Schichten einen gemeinsamen, sie als mehrschichtige Epidermis von den Rindenschichten unterscheidenden Charakter an. Dies ist der Fall bei den Luftwurzeln von *Anthurium*, wo auf diese Weise das sogenannte Velum gebildet wird. Auch bei den unterirdischen Wurzeln von *Aspidistra* findet sich eine mehrschichtige Epidermis. Obwohl hier den Zellen derselben die spiraligen Verdickungen fehlen, so zeigen sie doch in den verschiedenen Schichten ein übereinstimmendes Aussehen, während sie von den Zellen der Rinde leicht zu unterscheiden sind. Die Innenwände der innersten Schicht nehmen ausserdem dieselbe Verdickung an, wie sehr oft bei den Monocotylenwurzeln die Innenwände der einschichtigen Epidermis. Bei *Iris* ist die Epidermis zweischichtig und beide Schichten sind anfangs gleichartig. Später jedoch verholzen nicht nur die Innenwände der Innenschicht, sondern auch die übrigen Wände derselben. — Dieses Einschlagen eines gesonderten Entwickelungsganges ist es, was dem Dermatogen seine selbständige Bedeutung gibt. So gut wie wir den Centralkörper, wenn er im Urmeristem schon definitiv abgegrenzt wird, hier als Plerom bezeichnen, müssen wir im gleichen Falle die Epidermis als Dermatogen unterscheiden, und nicht infolge eines anfänglichen Zusammenhanges des Dermatogens mit dem Periblem ein Dermatogen überhaupt leugnen und die Epidermis für die äusserste Rindenschicht erklären, wie Janczewski thut. Mit dieser Schlussweise könnte man den Monocotylenwurzeln ebensogut die Rinde absprechen und dieselbe durch eine Wucherung der Epidermis ersetzt finden. Ueberhaupt werden wir gut thun, nicht unsere Vorstellung des fertigen Zustandes nach den Verhältnissen des Vegetationspunktes zu corrigiren, sondern die Bedeutung der fertigen Zustände durch die Analogie zu erschliessen und aus ihr umgekehrt die Function der Theile des Urmeristems abzuleiten.

Uebrigens ist an der Monocotylenwurzel das Dermatogen nur in den wenigen Fällen nicht entwickelungsgeschichtlich von einer ersten Periblemcurve zu unterscheiden, wo die Periblemcurven sich in consequent centripetaler Richtung fortbilden (Fig. 9). Wo aber eine Aussenrinde unterscheidbar ist, entwickelt sich dieselbe in centrifugaler Richtung, wodurch sich das zuerst differenzirte Dermatogen scharf von der viel später angelegten äussersten Periblemschicht unterscheidet (vergl.

*) Bestimmt nachweisen konnte ich dies bei *Zea*, *Phalaris*, *Canna*, *Cyperus*, *Juncus*, *Chamaedorea*, *Typha*, *Calla*, *Leucojum*, *Ornithogalum*, *Iris*.

Fig. 8, 11). Janczewski umgeht diese Folgerung dadurch, dass er willkürlich die Aussenrinde für eine secundäre Bildung erklärt und die Vereinigung ihrer Schichten am Vegetationspunkte einer einzelnen Schicht der Innenrinde äquivalent setzt. Auf diese Weise kommt allerdings eine consequent centripetale Entwickelung der Rindenschichten incl. Epidermis zu Stande! Wie wenig Haltbarkeit aber dieses Gesetz hat, zeigt die Wurzel von *Acorus*, bei der die gesammte Rinde in centrifugaler Richtung sich entwickelt, während sich das Dermatogen über die Köpfe sämmtlicher Periblemschichten fortsetzt. Janczewski, der diese Wurzel selbst untersucht hat, gibt nicht an, ob er consequenter Weise dieser Entwickelung wegen die ganze Rinde als secundäres Product angesehen hat. — Dieselbe Anordnung des Periblems findet sich auch an der Wurzel des ruhenden Embryo von *Zea*, verwandelt sich aber an den inneren Schichten nach dem Auskeimen in die entgegengesetzte.

In vielen Fällen, z. B. bei *Iris*, *Chamaedorea*, *Carludovica* geht die Aussenrinde ganz allmählich in die Innenrinde über, und man kann niemanden verhindern, zu ihr gerade die Rindenschichten zu rechnen, die in centrifugaler Richtung entstanden sind. In anderen Fällen aber, wie bei *Cyperus*, *Juncus*, *Typha*, ist die Aussenrinde scharf begrenzt und bestimmt nachweisbar, dass in centrifugaler Richtung noch mehrere Schichten der Innenrinde entstehen (Fig. 11). Diese letzteren Fälle weisen mit Nothwendigkeit darauf hin, dass nicht die Entwickelungsrichtung der Rindenschichten ihre Natur bestimmt, sondern dass die Pflanze die Entwickelung verschiedener oder gleicher Rindenschichten so zu sagen nach ihrer Bequemlichkeit arrangirt und nur die der Aussenrinde mit Vorliebe in centrifugaler Richtung fortbildet.

Die Umrisse eines Segmentes der Perbleminitialen bleiben bei manchen Monocotylen-Wurzeln lange erkennbar, aber wohl nirgends so schön wie an den Beiwurzeln von *Juncus* (Fig. 11). Das Verhalten dieser Wurzeln zeigt recht deutlich, dass jene Initialen ihren Namen nicht blos durch ihre Lage, sondern auch durch ihre Function verdienen, da ihre Segmente nur spät und wenige weitere radiale Theilungen erfahren.

Im übrigen habe ich die Darstellung Janczewski's durch die Angabe zu ergänzen, dass auch in der Wurzelhaube der Monocotylen eine Säule gebildet wird. Diese kommt, ebenso wie ich es für die Dicotylen gezeigt habe, durch nachträgliche Längsstreckung der mittleren Kappenzellen zu Stande. Am deutlichsten ist diese Entstehung wieder bei solchen Wurzeln, z. B. denen von *Acorus*, zu verfolgen, wo regelmässige einfache Kappen vorhanden sind, Die Säule tritt jedoch in der Wurzelhaube der Monocotylen durchschnittlich viel später als bei den Dicotylen und in vielen Fällen wahrscheinlich gar nicht auf. Auch ist sie nur selten, wie z. B. bei *Chamaedorea Schiedeana* in gleichem Maasse ausgebildet. Bei den untersuchten Gräsern wurde auch eine Längsstreckung der mittleren Haubenzellen beobachtet; weil aber hier die Initialen des Wurzelkörpers als solche zu fungiren fortfahren, ist das Calyptrogen hier veranlasst, diesem Wachsthumsvorgange zu folgen, so dass die mittleren Radialschichten der Haube im Innern vermehrt und aus einander gezogen werden. Eine eigentliche Säule kommt daher nicht zu Stande. — Die Erscheinung, dass die Säulenbildung auch die Spitze des Wurzelkörpers ergreift, habe ich nur bei *Cordyline vivipara* beobachtet.

Auch bei den Monocotylen habe ich die Entstehung der Seitenwurzeln der Darstellung Janczewski's entsprechend gefunden. Namentlich kann ich seine Beschreibung der Seitenwurzelanlage von *Zea* Schritt für Schritt bestätigen. Die Entstehung der Seitenwurzeln von *Typha latifolia* ist in Fig. 10 *a*—*c* dargestellt und dürfte aus den Abbildungen hinreichend verständlich sein. Dieselbe weicht von der von *Zea* nur insofern ab, als die Strangscheide nur zur Bildung der äusseren Haubenschichten, nicht aber zur Bildung der Epidermis beiträgt, welche letztere also ganz aus dem Pericambium ihren Ursprung nimmt. Dasselbe ist bei *Arundinaria* der Fall.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel V.

Die Figuren sind entweder direct mit dem (einfachen) Zeichenprisma entworfen oder nach solchen Zeichnungen verkleinert dargestellt. In denselben ist (ausser in Fig. 6, 7*a*, 11) das Dermatogen und das Plerom, resp. dessen äusserste Schicht, das Pericambium durch eine Schattirung hervorgehoben.

In sämmtlichen Figuren bedeutet *pc* — Pericambium, *s* — Strangscheide, *d* — Dermatogen. — Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen die Vergrösserung.

Fig. 1 (360). Entstehung der Seitenwurzeln von *Ipomoea mutabilis*.

a. Junges Stadium auf dem Längsschnitte der Pfahlwurzel. In der äusseren der primären beiden Schichten des Pericambiums beginnt die Sonderung von Dermatogen und Periblem.

b. Theil eines Querschnittes der Pfahlwurzel, zwei von den vier Gefässgruppen enthaltend, vor einer derselben eine etwas ältere Seitenwurzelanlage. Dermatogen und Periblem sind wenigstens im centralen Theile schon vollständig geschieden.

c. Weiteres Stadium der Seitenwurzel auf dem Längsschnitte der Hauptwurzel. Das Plerom ist schon stark entwickelt. Das Periblem wird zweischichtig. Im Dermatogen tritt die erste tangentiale Theilung behufs Bildung einer Haubenkappe auf. Darüber hat die Strangscheide bereits eine Kappe gebildet.

d. Aelteres Stadium. Im Plerom ist das Pericambium erkennbar. Im Periblem hat hat sich eine dritte Schicht in centripetaler Folge gebildet. Die Bildung der ersten Haubenkappe aus dem Dermatogen ist vollzogen. Die aus der Strangscheide hervorgegangene Kappe schrumpft zusammen.

Fig. 2 (330). Untere Hälfte der Säule in der aus dem Periblem entstandenen Haube der Embryonalwurzel von *Acacia Catechu*, vier Zellen im Durchmesser haltend.

Fig. 3 (330). Embryonalwurzel von *Robinia Pseudacacia.*

Fig. 4 (330). Vegetationspunkt der ausgekeimten, 1,5 Centim. langen Pfahlwurzel von *Robinia Pseudacacia.*

Fig. 5 (300). Wurzelspitze von *Rumex conglomeratus.*

Fig. 6 (100). Schema der haubenbildenden Periblemschichten bei einer Seitenwurzel höherer Ordnung von *Acacia Lophantha.*

Fig. 7 *a* (12). Uebersicht des Längsschnittes durch den Embryo von *Acazia Lophantha.* Der zur Haubenbildung verwandte Theil der Periblemschichten macht sich durch ein abweichendes Aussehen bemerklich. cot. — Cotyledo.

Fig. 7 *b* (250). Wurzelspitze des Embryo aus vorigem Längsschnitte. *i* — innerste, oberwärts in drei Schichten gespaltene Periblemschicht.

Fig. 8 (250). Junge Beiwurzel von *Calla palustris*, etwas schematisirt. In der dritten Periblemschicht sind einige der primär entstandenen Zellen ungetheilt geblieben und enthalten je ein Raphidenbündel.

Fig. 9 (360). Junge Beiwurzel von *Vallisneria spiralis.*

Fig. 10 (330). Entstehung der Seitenwurzeln von *Typha latifolia.*

a. Anfang der Sonderung des Pleroms.

b. Das Plerom ist vollständig abgegrenzt, die äussere Schicht der Wurzelanlage noch ungetheilt.

c. Absonderung des Calyptrogens (cal.) und Dermatogens aus gedachter Schicht und weitere Spaltung in dem übrigbleibenden Periblem. — Die Strangscheide hat zwei Haubenkappen über der Wurzelanlage erzeugt.

Fig. 11 (500). Vegetationspunkt einer jungen Beiwurzel von *Juncus glaucus. AR* — Aussenrinde. *IR* — Innenrinde.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung am 15. November 1875.
(Fortsetzung.)

Als erste störende Ursache fand ich, dass in der Länge der Zeit fremde Pilzkeime, namentlich Bacterien auftraten, die das Substrat verdarben; als zweites Hemmniss erkannte ich die nicht genügende Ernährungsfähigkeit des Brodes selbst. Nichts lag näher als diesen Uebelständen abzuhelfen. Um die Bacterien auszuschliessen, trocknete ich das Brod 2 Tage bei 120—130°; um in zweiter Linie die Ernährungsfähigkeit des Brodes zu steigern, führte ich eine Düngung mit flüssigen Nährstoffen ein. Ich hatte inzwischen ermittelt, dass Auszüge von getrockneten frischen Früchten Culturlösungen von gleicher Vorzüglichkeit abgeben wie reines Brod als festes Cultursubstrat. Die Auszüge lassen sich leicht klar gewinnen, durch Auskochen pilzfrei machen und in jeglicher Concentration herstellen, wie es den verschiedenen Bedürfnissen entspricht. Diese Auszüge verwendete ich als Düngmittel für das Brod ganz in dem Sinne, wie man die Felder durch Düngung fruchtbarer und ertragsfähiger zu machen sucht. Schon die ersten Culturen mit gedüngtem Brode stachen gegen das ungedüngte ab, wie die Saaten auf den gleich behandelten Feldern. In der Folge bestätigten sich meine Erwartungen, die Culturen erlangten allmählich eine zunehmende Vollkommenheit und Ueppigkeit und damit gelang es, das ursprünglich gesteckte Ziel zu erreichen, den ausgesäeten Pilz zur Vollendung seines ganzen Entwickelungslaufes zu bringen.

Ehe ich nun in einigen der gewonnenen Resultate die Zweckmässigkeit der Methode erläutere, will ich zuvor nicht unterlassen, etwas specieller auf die Einzelheiten des Verfahrens selbst einzugehen.

Für die Herstellung der Fruchtsäfte sind kalte Auszüge der getrockneten Früchte vor Allem zu empfehlen. Nur diese sind vollkommen klar herzustellen. Sie lassen sich durch Eindampfen zu einer Concentration eindicken, dass sie keinem Verderben ausgesetzt sind. Durch Auflösen dieser Auszüge in Wasser erhält man Lösungen beliebiger Stärke, wie man sie eben verwenden will. — Das Brod muss nach seiner physikalischen Beschaffenheit gewählt werden, das Gefüge darf nicht zu locker und nicht zu dicht sein; am besten bewährte sich das gewöhnliche grobe ungesäuerte Brod. Schnitte von etwa einem drittel Zoll sind das zusagendste Substrat; von der Kruste befreit, 2 Tage bei 120° getrocknet, sind sie absolut pilzfrei. — Als Culturgefässe wende ich mehr oder minder flache Krystallisirschalen

an, die oben glatt geschliffen sind und mit einer weit übergreifenden, gut abschliessenden Glasscheibe verdeckt werden können. Sie werden durch halbstündigen Aufenthalt in kochendem Wasser von anhängenden Pilzsporen befreit.

Zum Ansetzen der Culturen bringe ich die Dünglösungen in einer mit Kautschukkork versehenen Spritzflasche zum Kochen, bringe ein Stück pilzfreies Brod in die reine Krystallisirschale und bespritze dies mit der kochend heissen Lösung, bis es sich vollgesaugt hat wie ein Schwamm, wo ich den Glasdeckel so weit zur Seite schiebe, als es zur Einbringung der Spritze der Spritzflasche nothwendig ist. Nach dem Erkalten trage ich die inzwischen in einer reinen Objectträgercultur zu einem Mycelium entwickelte Pilzspore mit Hülfe einer flachen Nadel auf.

Die Culturen verlaufen so ohne alle Störung, es treten keinerlei fremde Pilze auf, mag die Cultur auch ein ganzes Jahr stehen. Es ist leicht, die Einrichtung so zu treffen, dass die Herstellung dieser reinen Culturen kaum zeitraubender ist, wie die der früheren unvollkommenen. Zur Aussaat darf man nie mehr wie 1, 2 oder 3 Sporen verwenden, je nach den Dimensionen der Cultur; durch reichlichere Aussaat wird die Entwickelung gehemmt.

Es ist natürlich nothwendig, für die zu cultivirenden Pilze die besonderen Bedürfnisse der Ernährung im Laufe der einzelnen Culturen zu ermitteln. Bei dem einen ist es zweckmässiger, Säfte von sauren Früchten zu nehmen, bei dem anderen ist die Säure nachtheilig, ebenso ist auch in der Concentration der Düngungslösung ein verschiedenes Maass, wie es die Erfahrung angibt, inne zu halten.

Ich will zum Schlusse zu einigen Beispielen übergehen.

Aspergillus niger ist ein ziemlich verbreiteter Schimmelpilz, den Mycologen allbekannt. Seither kennt man den Pilz nur in seiner ungeschlechtlichen Vermehrung, in Conidienträgern mit schwarzen Conidien. Es kann aber kaum einem Zweifel unterliegen, dass eine zweite, geschlechtlich erzeugte Fruchtform besteht, die in den gewöhnlichen Culturen nicht auftritt. Nach 4jähriger Cultur gelang es jetzt mit den neuen Methoden durch üppigere Entwickelung den Abschluss zu erreichen. Ich fand zu meinem Erstaunen, dass der Pilz mächtige Sclerotien bildet, die in einigen Punkten mit denen von *Penicillium* übereinstimmen, in anderen von diesen abweichen; sie wandeln sich im Laufe längerer Zeit in Ascen treibende Früchte um.

Auf *Topinambur* kommt nicht selten eine *Peziza* parasitisch vor, die diesen Pflanzen höchst verderblich ist; sie bildet Sclerotien, die im nächsten Frühjahr keimen. Ich versuchte diesen Parasiten saprophytisch zu ernähern und fand, dass er, in der beschriebenen Weise cultivirt, eine Ueppigkeit der Entwickelung erreichte, die er als Parasit nicht erreichen kann; der ganze Nährboden war wie mit einem Sclerotium überdeckt. Alle Details der Entwickelung liessen sich hier leicht ermitteln, die Bildung der Sclerotien, das Auftreten von einer eigenthümlichen Form einer ungeschlechtlichen Vermehrung, deren Conidien nicht keimen (wie die sogenannten Spermatien anderer Pilze), die aber mit der Bildung der Sclerotien in gar keinem ursächlichen Zusammenhange stehen, folglich gar keine Spermatien sind etc.

Niemand würde zweifeln, der den Pilz auf *Topinambur*-Pflanzen findet, dass er ein echter Parasit ist; die Versuche zeigen, dass dies unzutreffend ist; der Parasitismus des Pilzes bekommt durch sein saprophytisches Leben die wahre und richtige Illustration. — Aehnlich verhält es sich mit *Peziza tuberosa* und anderen Pezizen.

Die Erfahrungen bei diesen Parasiten führten mich auf den naheliegenden Gedanken, dass es sich mit anderen Parasiten ähnlich verhalten möchte, dass vielleicht in dem Umstande, dass ein Pilz zugleich saprophytisch und parasitisch lebt, der einfache Grund für so manche räthselhafte Seite bei diesen Pilzen liegen möchte, z. B. das Wiedererscheinen von Pilzen, die an den Nährpflanzen keine Dauerspore bilden und in bisher unerklärter Weise überwintern. — Wo ich bisher Versuche machte, fand ich diesen Gedanken bestätigt; so wächst beispielsweise *Cordiceps militaris*, der doch gewiss wie ein echter Parasit aussieht, mit seltener Ueppigkeit auf präparirtem Brode. Mit Leichtigkeit gelang es mir ferner, aus den Sporen von *Agaricus melleus* die Rhizomorphen wiederzuziehen. — Die Thatsachen beweisen, dass unsere Auffassung über Parasitismus und parasitische Pilze eine befangene ist. Die neuen Culturmethoden eröffnen Angriffspunkte, durch die es gelingen kann, die bestehenden Lücken und Unklarheiten in unserer Kenntniss auszufüllen und aufzuhellen. Auch auf die Flechten können sie vielleicht mit Vortheil angewendet werden, und seit ich Rhizomorphen auf dem Objectträger ziehe, scheint es mir nicht gar unmöglich, auch Flechten aus den Sporen künstlich ohne Algen zu cultiviren, ein Weg der Untersuchung, der allen Zweifeln und Meinungsverschiedenheiten über die Natur dieser Pflanzen und ihren merkwürdigen Parasitismus ein Ende machen würde. Bisher ist dieser Weg nicht betreten oder schnell wieder verlassen — aber nur aus Mangel geeigneter Methoden.

Es würde zu weit führen, auf andere Beispiele einzugehen, sie genügen, um die Bedeutung der Methoden für die Entwickelung der verschiedenen Pilze darzuthun und die Aussichten zu eröffnen, die sich in berechtigter Weise in weiter Ausdehnung hieran knüpfen; ich will nur noch kurz berühren, von welcher Bedeutung die Methode für die Untersuchung selbst ist.

Beobachtungen über specielle Punkte der Entwickelung lassen sich nur in durchsichtigen Medien ausführen; hier muss man zum Objectträger zurückgreifen. Kennt man einmal die Bedürfnisse des Pilzes, so kann man die Nährlösung hiernach einrichten und in Objectträgerculturen bei Anwendung geeigneter Culturlösungen fast alles erreichen.

So gelingt es, die Sclerotien der *Peziza* auf dem Objectträger in klarer Nährlösung zu ziehen, ebenso mächtige Rhizomorphenstränge aus einer *Agaricus*-spore; die Bildung beider ist bei der Beobachtung in den durchsichtigen Medien möglichst zugänglich gemacht. Weder bei der Bildung noch bei der späteren Auskeimung der Rhizomorphen treten jene kleinen Organe auf, die hier und da an den Mycelien der Agaricinen sich zeigen. Wenn bei den Rhizomorphen durch ihre Abwesenheit der Beweis gegeben ist, dass sie zur Bildung der Fruchtkörper in keinen Beziehungen stehen, so lässt sich das Gleiche durch directe Beobachtung der Bildung des Fruchtkörpers selbst bei den Agaricinen ermitteln. — Die Untersuchung des Eurotium*) hat einst De Bary grosse Schwierigkeiten gemacht und viele Zeit gekostet; er suchte die Anfänge der Fruchtkörper auf festem Substrat und übertrug sie für die Untersuchung auf den Objectträger. Dass ihm die Methoden der Cultur unbekannt waren, geht aus der besonderen Bemerkung hervor, dass die *Eurotien* in seinen Objectträgerculturen niemals auftraten. Hätte er die Methoden gekannt, so würde er die ganze Untersuchung in einem Morgen haben machen können; eine einzige meiner Objectträgerculturen weist wenigstens 500 Eurotien in allen Stadien der Entwickelung in dem Culturtropfen auf.

Ueber die hier als Beispiele berührten Untersuchungen: die Entwickelungsgeschichte des »*Aspergillus niger*«, ferner der verschiedenen »*Pezizen*«, die Bedeutung der als Spermatien beschriebenen Organe bei »Asco- und Basidiomyceten«, die Entwickelungsgeschichte von »*Coprinus*«, die Bildung der »Rhizomorphen« etc. werde ich später der Gesellschaft specielle Mittheilung machen.

Sitzung am 21. December 1875.

Herr R. Sadebeck besprach unter Vorlegung zahlreicher Zeichnungen seine neueren Untersuchungen über *Pythium Equiseti*, insbesondere dessen Infectionskraft für die Kartoffelpflanze.

Die mangelhafte Kenntniss der Entwickelungsgeschichte der Schachtelhalme hatten den Vortragenden schon im vorigen Jahre veranlasst, ausgedehnte Aussaaten und Culturen einiger *Equisetum*-Arten, besonders *Equisetum arvense* und *E. palustre* anzustellen, um wo möglich die höchst wichtigen Fragen über die Entwickelung des Embryo der Equiseten zu

*) Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze. III. Heft.

beantworten. Leider erlagen die Culturen, nachdem sie kaum bis zur Antheridienbildung vorgeschritten waren, einer in grossen Mengen aufgetretenen Saprolegniee, wie dies Vortragender bereits in einer in Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen (I. Band, 3. Heft) erschienenen Abhandlung: »Untersuchungen über *Pythium Equiseti*« aus einander gesetzt hat. Auch nach den Mittheilungen, welche über die Aussaatversuche der früheren Autoren vorliegen, ist mit einiger Sicherheit anzunehmen, dass die meisten der von denselben angestellten Culturen besonders in Folge des Auftretens und der raschen Verbreitung dieser Saprolegniee zu Grunde gingen. Dafür sprechen insbesondere die vielfach übereinstimmenden Angaben, dass die Vorkeime, nachdem sie etwa die Höhe von 2—3 Mm. erreicht hatten, eine bräunliche Färbung zeigten, abzusterben anfingen und allmählich gänzlich verschwanden. Wenn hierbei auch nicht ausser Acht zu lassen ist, dass mehrere niedere Algen, Nostochineen u. s. w., durch ihr Ueberwuchern redlich mitgeholfen haben, dass die Vorkeime zu Grunde gingen, so ist doch andererseits das Auftreten der bräunlichen Färbung der ganzen Vorkeime (nicht etwa blos der Antheridien), sowie das darauf folgende, allmähliche gänzliche Verschwinden derselben zum grössten Theile wohl der Thätigkeit des oben bezeichneten *Pythium* zuzuschreiben. Der Erste, welcher in der That auch angegeben hat, dass die Culturen der Equiseten-Vorkeime einem Pilze erlagen, war bereits Milde. Derselbe schreibt (Zur Entwickelungsgeschichte der Equiseten und Rhizocarpeen S. 29), dass gerade zu der Zeit, wo er an vielen Vorkeimen die Grundlage der Archegonien beobachtete, trotz aller Vorsorge das Mycelium eines Pilzes, welches sich sehr rasch verbreitete, alle Vorkeime zerstörte und so den weiteren Beobachtungen ein Ende gemacht habe. Wenn nun nach allem diesen anzunehmen ist, dass diese Saprolegniee nur wenigen Aussaaten der Schachtelhalme fehle und also ziemlich verbreitet sein müsse, so lag doch die Vermuthung fern, dass dieselbe auch für die ausgebildete Pflanze oder gar für Phanerogamen Infectionskraft besitzen könne. Um so mehr war Vortragender überrascht, als er in erkrankten Kartoffelpflanzen an Stelle der vermutheten *Peronospora infestans* das in den Vorkeimen von *Equisetum arvense* beobachtete *Pythium Equiseti* wiederfand.

Der Vortragende theilte nun weiter mit, dass er in den ersten Tagen des Juli d. J. bei Metternich unweit Coblenz ein Kartoffelfeld angetroffen habe, welches allem Anscheine nach von der Krankheit befallen war. Eine genauere Untersuchung, welche besonders in der Hoffnung, die Sexualorgane von *Peronospora infestans* aufzufinden, unternommen worden war, ergab jedoch, dass die hier in Rede stehenden Krankheitserscheinungen fast nur auf *Pythium Equiseti* zurückzuführen

seien. Die vermuthete *Peronospora* wurde in keiner der untersuchten Pflanzen dieses Feldes gefunden. Dagegen wurde das besprochene *Pythium* in einer ziemlich grossen Anzahl von Pflanzen und auch in sämmtlichen Theilen derselben angetroffen. Dasselbe hatte sich hier in ebenso grossem Maasse verbreitet, als es in den Vorkeimen von *Equisetum arvense* beobachtet worden war. Auch traten hier wiederum vorzugsweise die Sexualorgane dieses Pilzes durch ihre Entwickelungsfähigkeit hervor und wurden völlig identisch befunden mit den in den Equisetum-Vorkeimen beobachteten. Aus den darauf sich beziehenden, vorgelegten Zeichnungen ging deutlich hervor, dass das Antheridium wohl die Membran des Oogoniums, nicht aber die der Oospore durchbohrt habe, ja in mehreren Fällen mit seiner Spitze weit von der Oosporenmembran entfernt geblieben sei, wie dies übrigens in ähnlicher Weise auch in Fig. 15 der ersten Abhandlung des Vortragenden über diesen Pilz dargestellt worden sei. Ausserdem machte der Vortragende darauf aufmerksam, dass, wie ebenfalls aus den Abbildungen deutlich zu erkennen war, das Antheridium sich an seiner Spitze wirklich geöffnet habe und dass nach der Bildung der Oospore von seinem Inhalt nichts mehr in demselben zurückgeblieben sei.

Bereits bei dem ersten Durchsuchen des in Rede stehenden Kartoffelfeldes hatte sich gezeigt, dass zwischen den einzelnen Kartoffelpflanzen sterile Sprosse des *Equisetum arvense* in überaus grossen Mengen aus dem Erdboden hervorkamen. Dem entsprechend ergab sich bei einer weiteren Untersuchung, dass das ganze Feld von den unterirdischen Stämmen des *Equisetum arvense* durchzogen war. Dagegen wurden erst nach langem und fortgesetztem Suchen einige Vorkeime und auch nur an einer einzigen Stelle aufgefunden. Dieselben waren völlig gesund und zeigten reichliche Antheridien. Ebenso erwiesen sich sämmtliche ausgebildeten Pflanzen des *Equisetum*, welche darauf hin untersucht worden waren, als vollständig gesund. Da nun von diesen eine sehr beträchtliche Anzahl einer genauen Untersuchung unterzogen worden war, so scheint die Annahme gerechtfertigt, dass das *Pythium Equiseti* nur für die Vorkeime des *Equisetum arvense*, nicht aber für dieses selbst Infectionskraft besitzt. Vortragender bemerkte hierbei jedoch ausdrücklich, dass er nur sterile, nicht aber auch fructificirende Sprosse habe untersuchen können.

Somit erklärt sich wohl auch hinreichend, dass zu Anfang Juli nur noch eine so ausserordentlich geringe Anzahl von Vorkeimen gefunden werden konnte; der grösste Theil der jedenfalls noch vor Kurzem vorhanden gewesenen war ebenso hier, wie bei den oben besprochenen Culturen, dem raschen und energischen Umsichgreifen dieses Pilzes erlegen.

Als bemerkenswerth wurde noch hervorgehoben, dass ein zweites Kartoffelfeld, welches von dem ersten durch die Landstrasse und ein allerdings wohl 100 Schritte breites Roggenfeld getrennt war, keine Spur von Krankheitserscheinungen erkennen liess, obwohl nach der Aussage des Besitzers hier dieselbe Kartoffelsorte angebaut war, wie auf dem ersten Felde. Freilich verdient hierbei in Betracht gezogen zu werden, dass das erste Feld dicht am Ufer der Mosel gelegen war und fast durchgängig nur Sandboden aufwies. Das zweite, von jeder Erkrankung frei gebliebene Kartoffelfeld war der obigen Angabe entsprechend dem Ufer der Mosel entfernter gelegen und zeigte einen eher schweren und fetten, aber keineswegs sandigen Boden; auch konnten auf diesem letzteren selbst keine Schachtelhalme gefunden werden. Erst nach längerem Suchen wurden an dem südlichen Rande des Feldes einige vereinzelte junge *Equisetum*pflanzen bemerkt. Der Vortragende machte darauf aufmerksam, dass er auch anderwärts schon mehrfach die Beobachtung gemacht habe, dass der Acker-Schachtelhalm zwischen den Kartoffelpflanzen in reichlicher Menge sich angesiedelt habe. Trotzdem habe er niemals derartige Erkrankungserscheinungen wahrgenommen. In dem vorliegenden Falle jedoch sei wohl noch in Rechnung zu ziehen, dass das inficirte Feld, ganz abgesehen von der sehr nassen Witterung, durch den hohen Wasserstand der Mosel — dieselbe reichte längere Zeit hindurch bis dicht an das Feld heran — ausnahmsweise feucht gehalten worden sei und dass auf diese Weise die besonders günstigen Bedingungen geschaffen worden waren für die grosse Ausbreitung des *Pythium Equiseti*.

Schliesslich besprach der Vortragende noch die Entdeckung der Sexualorgane von *Peronospora infestans* durch G. Worthington Smith in London und legte die photographischen und lithographischen Abbildungen derselben vor. Die Aehnlichkeit, welche danach mit den gleichen Organen des oben besprochenen *Pythium* stattfindet, war eine zu auffallende, um nicht dem Gedanken einer etwa möglichen Identität Raum zu geben, dahin gehend, dass die von Smith entdeckten Sexualorgane von *Peronospora* nur die eines *Pythium*, und zwar dann wahrscheinlich des *Pythium Equiseti* darstellen.

Derselbe Vortragende sprach darauf noch über die Antheridien-Entwickelung der Schachtelhalme und demonstrirte dieselbe an einer grösseren Anzahl von Handzeichnungen.

Betreffs der der Antheridienbildung vorausgehenden Entwickelung des Vorkeims aus der Spore gab der Vortragende einige vorläufige Andeutungen. Ein scharf ausgeprägtes Gesetz über die Zelltheilung ist, wie auch bereits Hofmeister angibt, in keinem Stadium der Vorkeimentwickelung mit Sicherheit zu erkennen. Besonders gilt dies von den männlichen Vorkeimen. Bei diesen findet vornehmlich ein Längen-

wachsthum statt, bewirkt durch das gegen einander rechtwinklige Ansetzen von Längs- und Querwänden. Indem jedoch diese letzteren oft zur Längsrichtung des ganzen Vorkeims mehr oder weniger schiefwinklig verlaufen, hat es den Anschein, als ob das Längenwachsthum des Sprosses sich geändert und durch eine keilförmig nach unten zugespitzte Scheitelzelle vermittelt werde. Nach dem Auftreten einer oft constanten Anzahl von Theilungswänden wird in einer der Endzellen der bisher durch Längs- und Querwände bewirkte Theilungsmodus geändert, der Art, dass in dieser Endzelle eine zur Fläche des Längenwachsthums parallele Wand gebildet wird. Die eine der dadurch entstehenden Zellen wird nun zur Mutterzelle eines neuen Sprosses, welcher jedoch in seiner weiteren Flächenausbildung stets senkrecht gerichtet ist gegen die des Muttersprosses. Die andere durch diesen Theilungsmodus entstandene Zelle bleibt jedoch in inniger Verbindung mit dem Mutterspross und theilt auch mit demselben die weitere Art und Weise des Wachsthums. Ausser diesem Ramificationstypus kommen sehr häufig und meist abwechselnd mit demselben derartige vor, dass die Ausbildung des Tochtersprosses in der Fläche des Muttersprosses vor sich geht. In diesem Falle ist die Theilungswand senkrecht zur Ebene des ganzen Sprosses gerichtet. Hinsichtlich der streng durchgeführten Diöcie der Vorkeime macht der Vortragende darauf aufmerksam, dass es nicht unwahrscheinlich sei, dass bereits nach den ersten Theilungen der durch die Abtrennung der ersten Haarwurzel entstandenen Vorkeimmutterzelle die Anlage für den männlichen oder weiblichen Vorkeim gegeben sei. Vortragender verweist hierfür auf die Thatsache, dass ein Theil der Vorkeimmutterzellen, und zwar der grössere, zunächst nur die Neigung zur Theilung in einer Ebene zeige, ganz analog den obigen Auseinandersetzungen über das Längenwachsthum der männlichen Vorkeime. Ein anderer Theil der Vorkeimmutterzellen bildet sich jedoch der Art aus, dass zwei unter einander und auch zur Trennungswand von Haarwurzel und Vorkeimmutterzelle senkrecht stehende Zellwände gebildet werden. Von oben gesehen, erscheint alsdann die Vorkeimmutterzelle in vier Quadranten getheilt. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass mit diesem Wachsthumsmodus die Entwickelung des weiblichen Vorkeims eingeleitet wird. (Schluss folgt).

Personalnachricht.

Am 4. April d. J. starb, 25 Jahr alt, Dr. Conrad Th. H. Delbrouck, der Verfasser der Arbeit über Pflanzenstacheln in Hanstein's »Botanischen Abhandlungen« Bd. II.

Neue Litteratur.

Martius, Flora brasiliensis. Fasciculus 69: Compositae, p. II. Eupatoriaceae, bearbeitet von J. G. Baker, mit 52 Tafeln und dem Register über Vol. VI. p. II.

Annales des sciences naturelles. Botanique. **VI. Sér. II. Tome. Nr. 2 et 3.** — P. Duchartre, Observations sur les bulbes des Lis (deuxième mémoire) (Suite). Avec planches 5—8. — Ch. Naudin, Variation désordonnée des plantes hybrides et déductions qu'on peut en tirer. — Jul. Vesque, Mémoire sur l'anatomie comparée de l'écorce. Avec planches 9—11.

Oesterreichische botanische Zeitschrift 1876. Nr. 4. — Kerner, Floristische Notizen. — Höhnel, Zur Flora von Niederösterreich. — Borbás, *Dianthus membranaceus.* — Freyn, Ueber Pfl. der österr.-ungar. Flora. — Schäfer, Die Isarinsel bei Tölz. — Antoine, Pfl. d. Wien. Weltausstellung (Forts.).

Anzeigen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 18. 5. Mai 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Wilhelm Velten, Ueber die wahre Pflanzenelektricität. — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin (Schluss). — **Neue Litteratur.** — **Anzeigen.**

Ueber die wahre Pflanzenelektricität.

Von
Dr. Wilhelm Velten.

Als ich im Jahre 1872 in München mit einer Untersuchung über die Einwirkung des elektrischen Stromes auf das Protoplasma *) beschäftigt war, tauchte auch die Frage auf, ob in den Pflanzenzellen überhaupt selbstständige elektrische Ströme vorhanden sind oder nicht. Diese Frage wollte Herr Prof. J. Ranke mit mir gemeinschaftlich bearbeiten. Dazu kam es indessen nicht, denn als ich eben das erste Experiment in Ranke's Laboratorium ausführen wollte, überraschte mich derselbe mit der Nachricht: er habe die wahre Pflanzenelektricität schon entdeckt. Es war Ranke auf den ersten Schlag geglückt, man kann nicht anders sagen, als eine gesetzmässige elektromotorische Wirksamkeit von Pflanzentheilen zu finden.

Es lässt sich das Resultat der Fundamentalversuche in Kürze so ausdrücken: Wenn man für die bei Muskeln und Nerven von Du Bois-Reymond gefundenen gesetzmässigen Ströme umgekehrte Richtungen einsetzt oder entgegengesetzte Vorzeichen einführt, so haben wir den Ausdruck für die wahren Pflanzenströme, ja die Du Bois-Reymond'sche physikalische Theorie für die Stromentwickelung in Nerven und Muskeln gilt auch für die Pflanzencomplexe, wenn man für jedes wirksame Molecül statt einer positiven Aequatorial- und zweier negativer Polarzonen eine negative Aequatorial- und zwei positive Polarzonen annimmt **).

*) Sitzungsber. der k. Akademie d. Wiss. zu Wien math.- nat. Classe. 1876 übergeben am 6. April.

**) Johannes Ranke, Untersuchungen über Pflanzenelektricität. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften zu München. Math.nat.Cl. 1872. 6. Juli.

Ich habe damals die Ranke'schen Hauptversuche wiederholt und einige weitere Fragen daran geknüpft. Dass ich heute auf diesen Gegenstand zurückkomme, geschieht erstens deshalb, weil man in botanischen Kreisen von den Untersuchungen Ranke's gar keine Notiz genommen hat, zweitens weil es mir jetzt unmöglich scheint, die von mir in dieser Richtung begonnene Untersuchung weiter auszuarbeiten.

Ich beginne mit einem kurzen geschichtlichen Ueberblick. — Es ist schon seit längerer Zeit bekannt, dass sich bei der Prüfung von ganzen Pflanzen als auch Theilen derselben elektrische Ströme zeigen, wenn dieselben mit einem geeigneten Apparat in Verbindung gebracht werden. Fast all' die älteren Versuche schlossen aber einen Fehlerquell ein, nämlich die mit den Elektroden in Verbindung gebrachten Pflanzentheile resp. Flüssigkeiten waren zunächst von ungleicher Beschaffenheit. In der Hauptsache trat aber deshalb keine bestimmte Gesetzmässigkeit der sich zeigenden Ströme zu Tage, weil der wahre und gesetzmässige Pflanzenstrom durch das Vorhandensein der Epidermis (vielleicht auch nur der Cuticula), welche nicht leitungsfähig ist, nicht auf die Magnetnadel wirken konnte. Buff*) und Heidenhain**) kamen zu dem Resultat, dass die bei Pflanzen nachweisbaren Ströme nicht mit dem Vegetationsprocess der Pflanze in Verbindung zu bringen sind, dass dieselben bei ihren Versuchen durch die Differenz der

*) Buff, Ueber Eelektricitätserregung durch lebende Pflanzen. Annalen der Chemie und Pharmacie von Liebig. 1854. Bd. XIII.

**) Heidenhain, Studien des physiol. Instituts zu Breslau. I. Heft. p. 104.

Ueber die in den Zellen der *Vallisneria spiralis* stattfindenden Bewegungserscheinungen von Jürgensen.

mit den Elektroden in Verbindung stehenden Säfte entstanden waren. Buff erhielt Ströme, die stets von der Wundfläche zu dem unverletzten Theil der Versuchspflanze verliefen. Gesetzt man hätte einen querabgeschnittenen Stengel, so würde sich die Epidermis, der natürliche Längsschnitt positiv verhalten gegen den künstlichen Querschnitt. Buff sagt: Die nachgewiesene Elektricität steht mit dem Vegetationsprocess in keinem Zusammenhang und ist nur von dem chemischen Gegensatze des Wassers zu den Pflanzensäften abhängig. Das gleiche Resultat liegt bei Heidenhain und Jürgensen vor. Beide hatten bei Anwendung der zur Untersuchung der Muskel- und Nervenströme gebräuchlichen Methode an Blattstücken von *Vallisneria spiralis* elektrische Ströme erhalten, die im Multiplicatordrahte vom natürlichen Längsschnitt zum künstlichen Querschnitt verliefen. Jürgensen sagt, die Stärke der Ströme hätte bald abgenommen und in den verschiedenen Versuchen ganz ausserordentlich gewechselt. Versuche mit Fliesspapier, das an dem einen Ende mit ausgepresstem Zellsaft getränkt, im übrigen Theil durch destillirtes Wasser feucht erhalten wurde, ergaben dieselben Ströme, wie die oben erwähnten, wenn die Fliesspapiercylinderchen mit dem Multiplicator in Verbindung gesetzt wurden. Daraus schlossen beide Forscher, dass die Ströme der *Vallisneria* keine selbstständige der Pflanze als solcher zukommende seien; der Strom sei durch die Wechselwirkung des auf der Epidermis befindlichen Wassers und dem dem Querschnitt aufliegenden Zellsafte zuzuschreiben. Die citirten Forscher stimmen also darin überein, dass sich das Wasser positiv verhalte gegen den Zellsaft.

Ein hiermit nicht übereinkommender Versuch rührt von James Blake*) her. Ein bis zum Stiel in Wasser getauchtes Blatt zeigte einen elektrischen Strom an, wenn man das eine Platinende des Multiplicators in den Stiel steckte, das andere mit der Oberfläche des Blattes unter Wasser verband; der Strom ging vom Querschnitte zu der natürlichen Oberfläche des Blattes im Multiplicatordrahte. Der natürliche Längsschnitt verhielt sich also umgekehrt wie bei den obgenannten Experimenten; er war negativ gegen den Querschnitt**). Da James Blake keine unpolarisirbaren Elektroden anwandte, so ist das Resultat seiner Versuche aber nicht ganz sicher gestellt. Dasselbe gilt auch für die Versuche von Wartmann*) und Becquerel**). Hermann***), welcher die Präexistenz der Pflanzenströme ebensowenig zugibt als wie die der Muskelströme, fand, dass, wenn Stengelstücke der verschiedensten Pflanzen von der unversehrten Oberfläche und einem frisch angelegten Querschnitte mit unpolarisirbaren Thonstiefelelektroden abgeleitet werden, dass sich dann der Querschnitt negativ verhalte, ähnlich wie wir dies bei Buff kennen lernten. Unter seinen zahlreichen Versuchen beobachtete er nur vier Mal einen entgegengesetzten Strom und dieser zeigte sich durchaus nicht constant bei ein und derselben Pflanze. Nach ihm verhält sich in stromgebenden Pflanzen der künstliche Längsschnitt stets negativ gegen die natürliche Oberfläche und sehr oft positiv gegen künstliche Querschnitte, nämlich dann, wenn die Stengel grob längsgefasert sind; waren sie parenchymatös-zellig, so verhielten sie sich nicht regelmässig positiv gegen den Querschnitt. Nach Hermann schwindet der Strom bei Schnitten sehr bald, oft schon nach wenigen Minuten, um einem verkehrten Strome Platz zu machen. Das Schwinden der Ströme oder das nachherige Auftreten verkehrter Ströme wird auch erreicht durch starke Erwärmung. Wir werden im Folgenden andere Resultate kennen lernen. Nehmen wir all' die aufgezählten Versuche zusammen, so ergibt sich, dass ein streng formulirtes und bestimmtes Gesetz der Stromentwickelung innerhalb der Pflanzen nicht angenommen werden kann. Erst im Jahre 1872 gelang es, wie schon erwähnt, Ranke bei Vermeidung aller bisherigen Versuchsfehler dennoch eine bestimmte Gesetzmässigkeit in den Stromäusserungen der Pflanzen aufzufinden. Ich werde die von ihm gewonnenen Sätze, wie ich sie bestätigt fand, der Reihe nach aufführen.

Zuvor will ich aber die Apparate bezeichnen, wie sie Ranke und ich angewendet

*) James Blake, The Philosophical Magazine New Series 1838. vol. XII. p. 540.

**) Ueber den letzteren Versuch, sowie über die ebenfalls angreifbaren Versuchsmethoden, welche Alexander Donné anwandte (vergl. Du Bois-Reymond's Untersuchungen über thierische Elektricität. 1848. p. 10.

*) Notes sur les courants électriques qui existent dans les végétaux. Bibliothèque universelle de Genève. Archives d. sc. phys. et nat. 1850.

**) Annales de chim. et de physique. Band 31. 3. Serie. p. 40.

***) Hermann, Ueber Ströme in Pflanzen. Pflüger's Archiv für Physiologie. Bonn 1871. p. 155.

haben, sowie das Gesetz des Nerven- und Muskelstromes kurz berühren.

Statt des zur Erkennung schwacher Ströme und zur Bestimmung ihrer Richtung gewöhnlich gebrauchten Multiplicators mit astatischem Nadelpaare oder der Wiedemann'schen Boussole benutzten wir ein Meissner-Meyerstein'sches Elektrogalvanometer*). Dasselbe besitzt statt der Magnetnadeln einen ringförmigen, beweglichen Magnet, dessen Directionskraft durch einen am Instrumente selbst angebrachten Magnetstab verkleinert wird. Dieser Magnetstab ist, um leicht und rasch seine Wirkung auf den aufgehängten Magnet verändern zu können, gewissermassen in zwei Theile zerlegt, einen grösseren und einen kleineren, »die sich zu einander in ihrer Einwirkung auf den schwingenden Magnet etwa so verhalten, wie die grobe Bewegung am Mikroskop zur Mikrometerschraube«. Eine besondere Erwähnung verdient noch der an diesem Instrument angebrachte Dämpfer, ein dicker massiver, die Drahtrollen umgebender Kupfermantel, der als ein geschlossener Multiplicator von nur einer Windung mit sehr grossem Querschnitt angesehen werden kann, welcher die grössten Schwingungen des Magneten in der kürzesten Zeit beruhigt, so dass derselbe alsbald auf Null einstehend von Neuem zur Prüfung eines Objectes geeignet ist.

Um nun die elektromotorische Eigenschaft irgend eines Körpers zu untersuchen, ist es vor Allem wichtig, dass die mit den Multiplicator- oder Galvanometerenden verbundenen Metalldrähte nicht direct mit dem zu prüfenden Körper in Contact kommen, weil die Drähte niemals so gleichartig sind, dass selbst, wenn sie beide in eine und dieselbe Flüssigkeit getaucht werden, sie nicht an und für sich schon auf die Magnetnadel wirkten; die Magnetnadel kann selbst schon einen Ausschlag geben, wenn beispielsweise zwei noch so gleichartige Platindrähte ungleichzeitig in ein und dieselbe Flüssigkeit eingesenkt werden. Um sich vor solchen Störungen zu schützen, hat Du Bois-Reymond die Anwendung »unpolarisirbarer Elektroden« gelehrt. Es sind dies im Innern amalgamirte Zinktröge mit concentrirter Zinkvitriollösung gefüllt, in welche man Fliesspapierbäusche, die ebenfalls mit concentrirter reiner Zinkvitriollösung getränkt sind, einsetzt, auf welch' letzteren schliesslich mit 1 bis 2 Proc. Kochsalzlösung getränkte Thonplättchen aufliegen, die keinen secundären Widerstand und fast gar keine innere Polarisation annehmen. Werden die beiden Papierbäusche mit einem dritten gleichfalls mit schwefelsaurer Zinklösung imprägnirten Bausch überbrückt, so zeigt sich ganz gewöhnlich keine Wirkung auf das Galvanometer. Sollte dies doch der Fall sein, so kann man mit Hülfe eines kleinen Daniell und eines eingeschalteten Compensators solch' schwache Ungleichartigkeiten aufheben. Ersetzt man nun die Brücke durch einen elektromotorisch wirksamen Körper, so gibt der Magnet einen Ausschlag, aus dessen Richtung die Richtung der Ströme erkannt werden kann. Da unser Elektrogalvanometer mit einem Spiegel versehen ist, in welchem sich eine Scala spiegelt, so kann man nun leicht mit einem Fernrohr die Art und die Grösse der Drehung des Spiegels resp. des Magneten ablesen, aus welcher Ablenkung bei diesem Instrumente aus der Anzahl von Scalentheilen man sich direct ein Bild der Stromstärken verschaffen kann, denn die ersteren sind den letzteren proportional.

Ich komme nun zu dem Du Bois-Reymond'schen Gesetz des Muskel- und Nervenstromes. Bringt man, nachdem die verschiebbare Scala der besprochenen Versuchseinrichtung auf Null eingestellt ist, ein Stück eines gerade gefaserten Muskels, an welchem zwei künstliche Querschnitte angelegt sind, so auf die genannten Thonplättchen, dass auf der einen Seite der Querschnitt, auf der anderen der Längsschnitt mit den letzteren in Contact kommt und man entfernt nun die Papierbauschbrücke, so zeigt sich ein Strom an, der im Schliessungsbogen vom Längsschnitte zum Querschnitte des Muskels läuft, im Muskel selbst also vom Querschnitt zum Längsschnitt. Es entstehen auf diese Weise »starke Ströme«.

Bringt man den Muskel mit den Elektroden so in Berührung, dass er denselben beiderseits mit seinen Querschnitten aufliegt, so zeigt sich diese Anordnung als unwirksam auf die Magnetnadel. Dasselbe ist auch der Fall, wenn zwei gleichweit von der Mitte des Muskels entfernte Punkte des Längsschnittes aufgelegt werden.

Verbindet man dagegen Punkte eines und desselben Querschnittes, welche unsymmetrisch zur Axe gelegen sind, so machen sich

*) Meissner und Meyerstein, Ueber ein neues Galvanometer, Elektrogalvanometer genannt. Poggendorff's Annalen 1861. Band CXIV. p. 132, ausführlicher in Henle und Pfeufer, Zeitschrift für rationelle Medicin. 1861. 3. Reihe. XI. Bd. p. 193.

Ströme geltend, welche im Schliessungsbogen von dem der Axe entfernteren Punkte zu dem der Axe näher gelegenen oder zur Axe selbst gerichtet sind, im Innern des Objectes also umgekehrt. Werden Punkte eines und desselben Längsschnittes mit den Elektroden so in Contact gebracht, dass sie unsymmetrisch zur Mitte des Muskels, oder mit Du Bois-Reymond zu sprechen, unsymmetrisch zu dem idealen mittelsten Querschnitte, dem Aequator desselben liegen, so circuliren Ströme, die im Schliessungskreise von dem dem Aequator näher gelegenen Punkte zu dem dem Querschnitte näherliegenden verlaufen; im Innern des Objectes verlaufen sie daher umgekehrt. Diese Ströme sind stets schwächer wie die Längs-Querschnittsströme; man nennt sie daher »schwache Ströme«.

Die Ströme der Nerven unterscheiden sich von diesen in der Hauptsache nur dadurch, dass die Ströme am Querschnitt und die hier nicht erörterten »Neigungsströme« der Muskeln ihnen mangeln. Bemerkt muss hier noch werden, dass auch andere thierische Gewebstheile elektromotorisch wirksam sind. So findet sich bei der Froschhaut eine elektromotorische Kraft, die von aussen nach innen gerichtet ist*). Durch Rosenthal wurde gezeigt, dass die Magenschleimhaut des Frosches und Kaninchens elektromotorisch wirksam ist**). Es circuliren Ströme bei ihr von der freien Fläche der Schleimhaut nach der äusseren der Muskelschicht zugewandten. Auch Engelmann wies bei der Rachenschleimhaut des Frosches gesetzmässige Ströme nach.

Nachdem dies vorausgeschickt, gehe ich zu den Pflanzenströmen über. Für die bei Weitem grösste Zahl der Versuchspflanzen fand ich, dass, wenn man quer herausgeschnittene Stengel, Ast- und Blatttheile, auch astfreie Wurzelstücke mit den unpolarisirbaren Elektroden unserer Versuchseinrichtung derart vereinigt, dass die eine Elektrode den natürlichen (unverletzten) Längsschnitt berührt, die andere den künstlichen Querschnitt, dass dann ein Strom angezeigt wird, der im ableitenden Bogen von der unverletzten Epidermis zum Querschnitt circulirt.

---

*) Du Bois-Reymond, Untersuchungen über thierische Elektricität. II. Band 2. p. 9.

**) Rosenthal, Ueber das elektromotorische Verhalten der Froschhaut. Müller's Archiv. 1865. p. 314.

(Schluss folgt).

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung am 15. November 1875.

(Schluss.)

Der Schilderung der Entwickelungsgeschichte der Antheridien selbst lässt der Vortragende erst ein kurzes Resumé vorangehen über die bisherige Kenntniss derselben. Ausser von Hofmeister sind noch von Duval-Jouve und von Milde Abbildungen und Schilderungen des Entwickelungsvorganges der Antheridien gegeben worden; dieselben congruiren aber so wenig mit einander, dass eine wiederholte Untersuchung derselben zur Klarlegung der Vorgänge dringend nöthig war. Die dabei von dem Vortragenden gewonnenen Resultate weichen nun wesentlich von denen der genannten Autoren ab und lassen sich in Folgendem kurz zusammenfassen: Das Antheridium lässt sich auf eine Aussenzelle des Vorkeims zurückführen. In einer solchen Aussenzelle sammelt sich körniges, zum Theil grün gefärbtes Plasma an und bildet die erste Anlage des Antheridiums. In dieser Zelle drängt darauf das Plasma nach der Aussenwand hin und häuft sich dort besonders an; in dieser Zeit entsteht in dieser Aussenzelle eine zur Aussenwand parallele Zellwand und trennt somit die Zelle, von welcher ausgegangen worden war, in eine äussere und eine innere Zelle. Letztere ist die Basalzelle, erstere die Antheridienmutterzelle.

Bei der Auseinandersetzung der weiteren Entwickelung werden zunächst die optischen Längsschnitte, auf welchen auch allein die Trennung in Basalzelle und Antheridienmutterzelle zu erkennen war, in Betracht gezogen. In der Antheridienmutterzelle treten darauf in simultaner Bildung zwei zur Aussenfläche dieser Zelle senkrechte Theilungswände ein, welche, weiter von dem Centrum der Zelle entfernt, den beiden Zellwänden aber näher gelegen, von der Antheridienmutterzelle zwei Seitenzellen abtrennen. Nun erst bildet sich eine zu den letzten Theilungswänden senkrechte neue Zellwand, welche parallel der Aussenfläche verlaufend die Deckelzelle abgrenzt. Der nach aussen hin von der Deckelzelle, nach den Seiten von den Seitenzellen und nach innen von der Basalzelle begrenzte Theil der ursprünglichen Antheridienmutterzelle ist nun die Mutterzelle der Spermatozoïden-Mutterzellen; Vortragender bezeichnete sie mit »Innenzelle«. In dieser Innenzelle tritt nun stets zuerst eine der Aussenfläche parallele Theilungswand auf, auf welche meist eine zweite ebenso gerichtete, aber mehr nach innen zu gelegene Theilungswand folgt. Jedoch ist es auch sehr häufig beobachtet worden, dass die zweite Theilungswand senkrecht zur ersten gerichtet war. Ueberhaupt konnte über die Aufeinanderfolge der in der Innenzelle auftretenden Theilungswände

keine absolute Regelmässigkeit gefunden werden; durchgreifend und constant allein ist es, dass die jedesmaligen Theilungswände senkrecht gegen die vorhergehenden gerichtet sind, so dass die Innenzelle schliesslich von einer grossen Azahl von Zellen ausgefüllt wird. Indem während dieses Vorganges die Seitenzellen sich bedeutend strecken und sich durch zur Längsrichtung des Antheridiums senkrechte Zellwände theilen, wird das ganze Organ über die Fläche des Vorkeims bedeutend herausgehoben.

Die von der Fläche aus gewonnenen Ansichten über die Entwickelung des Antheridiums fügten den vorstehenden Erörterungen noch Folgendes zu: Die von der Fläche aus gesehenen vierseitigen Aussenzellen, welche durch die Abtrennung der Basalzelle zu den Antheridienmutterzellen geworden sind, zeigen die Bildung der Seitenzellen ganz besonders deutlich. Es geht daraus hervor, dass nicht zwei, sondern vier Seitenzellen gebildet werden, jedoch so, dass zuerst die zwei vorher schon gebildeten, also gegenüberliegenden Seitenzellen durch zwei die Breite der ganzen Aussenzelle durchziehende Theilungswände abgetrennt werden. Erst nachher treten zwischen diesen die beiden anderen, ebenfalls gegenüberliegenden Seitenzellen auf.

Auf diese Weise umschliessen die vier Seitenzellen ein Quadrat, welches in Folge der schon vorher beschriebenen Entwickelungsvorgänge im Innern der Antheridienmutterzelle die Aussenwand der Deckelzelle des Antheridiums darstellt. Bei dem ferneren Wachsthum des Antheridiums erleidet auch die Deckelzelle noch einige Theilungen. Die dabei auftretenden Theilungswände sind parallel den Zellwänden der Seitenzellen und schneiden sich gegenseitig unter 90⁰, so dass die ursprüngliche Deckelzelle in die vier Quadrantenzellen getheilt wird. Diese weichen bei der Reife des Antheridiums aus einander und gewähren also den Spermatozoïdenmutterzellen freien Austritt.

Bezüglich der näheren Erörterung über die Bildung der Spermatozoïden bemerkte der Vortragende, dass er den Schacht'schen Untersuchungen »die Spermatozoïden im Pflanzenreiche« nichts Wesentliches beifügen könne und verwies daher auf diese.

Sitzung am 8. Januar 1876.

Herr Brefeld berichtet über seine Untersuchungen, die Fäulniss der Früchte betreffend.

»Es ist eine allbekannte Thatsache, dass ein fauler Apfel den gesunden ansteckt, welchen er berührt. Die faule Frucht wirkt ansteckend auf ihre Umgebung, sie überträgt die Fäulniss auf diese. Die Ansteckung ist nicht denkbar ohne eine wirkende Ursache, ohne ein Agens, welches der bestimmten Erscheinung zu Grunde liegt und sie in bestimmter Form hervorruft. Es ist folglich eine wissenschaftliche Aufgabe darin gegeben, die wirkende Ursache oder die eventuell verschieden wirkenden Ursachen der Fäulniss bei Früchten zu ermitteln und die Erscheinung selbst in ihrem Verlauf eingehend zu verfolgen. — Wiewohl die Erscheinung der Fäulniss eine alltägliche ist, hat sie doch bisher, so weit mir bekannt, eine specielle Untersuchung mit klarer bestimmter Fragestellung nicht erfahren; ich will nachstehend mittheilen, was ich im Laufe der letzten Jahre darüber ermittelt habe.

Ich leitete meine Untersuchungen damit ein, dass ich mir faulende Früchte der verschiedensten Art, von den verschiedensten Orten in verschiedenen Jahreszeiten verschaffte und diese einer genauen mikroskopischen Untersuchung unterwarf. Ich fand in allen Fällen das Gewebe an den faulen Stellen matt und welk; die Zellen hatten ihren Turgor verloren, der Protoplasmasack war contrahirt, der Zellsaft in die Intercellularräume ausgetreten. Bestimmte, später zu besprechende Ausnahmen abgerechnet, fand ich weiter die Masse der Zellen durchzogen von deutlich sichtbaren Pilzhyphen, welche zwischen den welken Zellen, niemals in ihrem Innern verliefen. Im Vergleich zu dem gesunden Gewebe, wie es in einer halbverfaulten Frucht naheliegend sich darbietet, treten diese Erscheinungen, die Beschaffenheit des faulen Gewebes und die Gegenwart der Pilzhyphen in diesem ganz besonders deutlich hervor, sie kehrten in der grossen Zahl der beobachteten Einzelfälle so übereinstimmend wieder, dass der Verdacht auf eventuellen causalen Zusammenhang beider rege werden musste, welcher der Untersuchung sogleich eine bestimmte Richtung eröffnete.

Als nächste und erste Frage handelte es sich natürlich darum, zu wissen, welchen Pilzen die gefundenen Hyphen angehörten. So weit die directe Beobachtung reichte, waren sie nach zwei Richtungen durchaus verschieden: einmal weitlumig, mächtig, ohne Scheidewände, dann von engerem Lumen und häufig septirt, sonst in beiden Fällen aufs reichste verzweigt. Die sichere Entscheidung der Frage gewann ich dadurch, dass ich den Hyphen durch Aufschneiden der faulen Frucht freie Oberfläche und dann in einem feuchten pilzfreien Raume die Möglichkeit der Fructification gewährte. Sie erschien schon am folgenden Tage in Gestalt der gemeinsten Schimmelpilze, welche es gibt. Auf den septirten Hyphen fructificirten z. B. *Botrytis cinerea* und *Penicillium glaucum*, auf den unseptirten vorzugsweise *Mucor stolonifer*, seltener *M. racemosus*. Nach der Ermittelung dieses Thatbestandes war die zweite Frage von selbst gegeben, nämlich durch Untersuchung zu ermitteln, ob diese Pilze die Ursache der Fäulniss sind, unter welchen Umständen sie die Fäulniss hervorrufen, oder ob sie etwa nur als secundäre die Fäulniss begleitende Erscheinung auftreten. Eine ausgiebige Reihe experimenteller Versuche in ver-

schiedenster Art methodisch ausgeführt, konnte hier allein die Entscheidung geben; reines Pilzmaterial und gesunde Früchte waren die erforderlichen Ausgangspunkte der Untersuchung.

Ich verfuhr zunächst in der Weise, dass ich frische unverletzte Früchte mit Pilzkeimen reichlich und allseitig in Berührung brachte. Sie möglichst innig herzustellen, übertrug ich die Sporen in Wasser, vertheilte sie mit einem Pinsel auf die reinen Früchte und stellte diese dann, unter einer feuchten Glocke aufbewahrt, bei Seite. Die Versuche ergaben, was vorherzusehen war: die Früchte blieben gesund, die Sporen hatten im Mangel an Nahrung nicht oder mangelhaft gekeimt; besässen nämlich diese allverbreiteten Pilze für intacte Früchte Angriffskräfte, so würden sie ihnen alle in kürzester Frist erliegen müssen.

In der zweiten Versuchsreihe vertheilte ich die Pilzsporen in einer Nährlösung von Fruchtsäften, worin sie keimen und Mycelien bilden konnten. Ich pinselte diese Nährlösung auf die Früchte und wartete nun den Erfolg ab. Er äusserte sich bald und zwar dahin, dass einzelne Früchte an einzelnen Stellen zu faulen begannen. Diese Stellen waren stets solche, die äusserlich am wenigsten geschützt sind oder doch am leichtesten beschädigt werden, z. B. vorzugsweise die Insertionszellen des Stieles oder das entgegengesetzte Ende, oder auch bestimmte Stellen, die deutlich feine Sprünge oder Verletzungen in der schützenden Haut zeigten. Die Fäulniss begann an den erwähnten Punkten und schritt von da, verschieden schnell bei den einzelnen Pilzen, alsbald über die ganze Frucht fort. Nichts war leichter, als durch Untersuchung zu constatiren, dass wirklich die eingedrungenen Pilzhyphen die Fäulniss bewirkten; sie begann dort, wo sie eingedrungen waren und verbreitete sich von diesen Stellen aus, genau Schritt haltend mit dem Fortwachsen der Hyphen, mit deren Ausbreitung, durch die Frucht. Die weitere Entscheidung ergaben die Controlversuche mit den gleichen Früchten, die, nicht inficirt, sämmtlich gesund blieben. War hiernach mit höchster Wahrscheinlichkeit der Beweis beigebracht, dass die Pilze die Ursache der Fäulniss sind, und dass diese nicht in gesunde Früchte, sondern nur durch verletzte Stellen in diese einzudringen vermögen, so blieb doch die exacte Beweisführung erst einer dritten Versuchsreihe vorbehalten.

Ich inficirte die Früchte mit den Pilzkeimen an künstlich erzeugten Wundstellen. Hier trat an den inficirten Stellen bei hinreichend reifen Früchten die Fäulniss regelmässig ein; Controlversuche mit den gleichen, verletzten, aber nicht inficirten Früchten zeigten keine Fäulniss.

Aus diesen Versuchen können wir das unzweifelhafte Ergebniss herleiten, dass die erwähnten Schimmelpilze die Fäulniss der Früchte verursachen und dass dies von den verletzten Stellen aus geschieht, die den Pilzen die Möglichkeit der Entwickelung und des Eindringens gewähren. Es stimmt das Resultat der Untersuchung in schlagender Weise überein mit den Erfahrungen, die jedem Menschen geläufig sind, dass beschädigte Früchte sich nicht halten, dass sie zuerst faulen und nicht sortirt die Krankheit der Fäulniss auch unter die gesunden verbreiten. Ohne Zweifel geschieht die Ansteckung so, dass die von der faulen Frucht ernährten Hyphen über die gesunde sich ausbreiten und hier leicht eine kleine Verletzung treffen, durch welche sie eindringen können.

Ich will hier summarisch in Kürze zusammenfassen, was ich in langen Versuchsreihen betreffs des verschiedenen Verhaltens der Früchte bei den Infectionen und bezüglich des Verlaufes der Fäulniss bei den verschiedenen Pilzen ermitteln konnte. Ich fand, dass die Widerstandskraft der Früchte gegen die Pilze um so grösser ist, je weniger reif die Früchte sind, je fester und härter das Gefüge der Zellen ist; bei diesen Früchten trat nach Infectionen an verletzten Stellen keine Fäulniss ein. Mit der Reife nimmt die Empfänglichkeit für die Fäulniss zu, sie ist bei weichen Früchten um so grösser, je mehr mit zunehmender Reife der Zuckergehalt zu- und der Säuregehalt abnimmt, je weicher und saftreicher die Früchte werden. — Betreffs der inficirten Pilze fand ich, dass der Verlauf der Fäulniss beim *Mucor stolonifer* bei weitem am schnellsten ist. Der Pilz macht Birnen in wenigen Tagen ganz und gar faul und, merkwürdig genug, erkennt man an der faulen Frucht zunächst äusserlich nicht die Spur von dem im Innern lebenden Pilze, der erst später, wenn mit dem Welken der Zellen künstliche Risse in der Haut entstehen, aus diesen mächtig hervorbricht. Dem *Mucor* zunächst steht *Botrytis cinerea*; hier ist die Fäulniss weniger weich wie im vorigen Falle. Beide Pilze sind weitaus die häufigsten Ursachen der Fäulniss. — *Penicillium* kommt schon in etwas harten Früchten nicht vorwärts, es tritt meistens als secundäre Erscheinung neben den ersten beiden Pilzen auf. Wo es auftritt, ist die Fäulniss weich, in der Farbe weniger dunkel. *Mucor racemosus* endlich ist ebenfalls nur weichen Früchten gefährlich. An aufgeschnittenen Melonen und anderen weichen Früchten kommen beide schnell zur Wirkung, die eingesunkenen matten Stellen, die sich in Tagesfrist an ihnen zeigen und schnell um sich greifen, sind durch diese Pilze bewirkt, deren Mycelien hier aufs leichteste in den faulen Stellen nachzuweisen sind. — Da eine Reihe anderer minder häufiger Schimmelpilze sich den hier erwähnten analog verhalten, so gehe ich nicht weiter auf sie ein. — Mit Ausnahme von *Penicillium* wirken die Pilze auf den Geschmack der Früchte nicht direct beeinflussend ein. Die faulen Früchte schmecken matt, haben ihre Frische verloren, sonst keinen irgendwie

von den Pilzen herrührenden Beigeschmack. Nur bei *Penicillium* tritt ein höchst widerwärtiger und bitterer Geschmack auf, auch riechen die Früchte nach Schimmel, wie *Penicillium* für sich schon thut. Bei der charakteristischen weichen Fäulniss kommen auch bald secundäre Erscheinungen hinzu.

Wenn es nach den mitgetheilten Untersuchungen als sicher gelten kann, dass die Fäulniss der Früchte durch Pilze verursacht wird, deren Keime nur an verletzten Stellen in das Innere eindringen, so bleibt gleichwohl die weitergreifende Frage zu lösen übrig, ob denn alle Fäulnisserscheinungen an Früchten auf das Wirken eingedrungener Pilze ursächlich zurückzuführen sind. Gestützt durch umfassende Beobachtungen, muss ich diese Frage bestimmt verneinen. Den erwähnten, durch Pilze veranlassten Fäulnisserscheinungen steht eine weitere Reihe von Fällen gleicher Art gegenüber, bei denen keine Pilze mitwirken. Gerade diese Fälle sind von besonderem Interesse, weil sie in der Erscheinung ganz mit den ersteren übereinstimmen und einen Schluss zulassen, wie die Pilze die Fäulniss herbeiführen und die Erscheinung aufzufassen ist.

Eine spontane Fäulniss ohne Pilze ist eine häufige Erscheinung an bestimmten Birnensorten. Sie werden, noch am Baume sitzend, von innen nach aussen fortschreitend faul; man ist erstaunt, eine äusserlich gesunde und frisch erscheinende Frucht innerlich von Fäulniss ergriffen zu sehen, und noch mehr wundert man sich, dass die Erscheinung eine allgemeine ist, die in bestimmter Reifezeit wiederkehrt. Ich habe wiederholt Dutzende von diesen Birnen genau untersucht und stets gefunden, dass die Fäulniss ohne Pilze spontan auftritt. Mit den besten optischen Hülfsmitteln konnte ich keine Spur von ihnen entdecken, noch auch auf Schnittflächen durch entstehende Fructification nachweisen. — Eclatanter noch als bei den Birnen tritt die spontane Fäulniss bei den Mispeln auf. Die Früchte werden im Laufe des December mit einem Male alle faul, die Fäulniss greift schnell um sich und erfasst in kurzer Zeit die ganze Frucht. Schon der Umstand, dass die Fäulniss alle Früchte gleichzeitig erfasst, macht es wenig wahrscheinlich, dass sie von Pilzen bewirkt wird. Ich sammelte zahlreiche, vorsichtig vom Baume genommene Früchte auf, um sie gleich im Beginne der Fäulniss untersuchen zu können. Die Untersuchung ergab auch hier in allen Fällen gänzliche Abwesenheit eines Pilzes.

Zeigt sich in diesem letzteren Thatbestande ein tiefgreifender Unterschied dieser Fälle von Fäulniss (denen ich weitere beizufügen hier unterlasse) gegenüber den vorher beschriebenen, so erscheint es um so auffälliger, dass sonst alle weiteren Erscheinungen der Fäulniss selbst in beiden Fällen durchaus übereinstimmen. Hier wie dort sind die Zellen der faulen Stellen matt und welk. Das Protoplasma ist contrahirt, die Membran ist durchlässig für den ausgeschiedenen Zellsaft geworden, der die erweiterten Intercellularräume ausfüllt und die Zellen oft aus ihrem Gewebeverbande loslöst. Es sind dies Erscheinungen, welche wir an todten Zellen wahrnehmen; die Zellen sind einfach abgestorben, die Fäulniss ist ein Absterben der Zellen. Die welken todten Zellen pflegen wir als faule zu bezeichnen gegenüber den lebenden und frischen. Wohl nur der grosse Gegensatz beider in ihrer äusseren Erscheinung und Beschaffenheit gab die Veranlassung zu dieser Bezeichnung, die wir bei dem gleichen Thatbestande an anderen Pflanzentheilen nicht verwenden, weil dieser hier weniger hervortritt.

Nur in dem Ursprunge, in der Ursache der Fäulniss können wir demnach zwei verschiedene Arten unterscheiden. Die eine tritt ohne äussere Ursache spontan auf, die andere wird durch Pilze veranlasst. Im ersten Falle sterben die Zellen der Früchte plötzlich ab. Dies geschieht mit grosser Schnelligkeit; in einem Tage kann eine Mispel in ihrer ganzen Masse faul werden, d. h. ihre Zellen absterben. Im zweiten Falle tritt das Absterben der Zellen nicht spontan ein, es wird durch eingedrungene Pilzkeime herbeigeführt; die Wirksamkeit des Pilzes äussert sich hier in dem Absterben der von ihm berührten Zellen. Der Pilz tödtet die Zellen auf das schnellste, wenn er sie berührt, er dringt weiter vor in den Intercellularräumen der getödteten Zellen, und durchwuchert vor sich und um sich die Gewebe tödtend die ganze Frucht. Er ernährt sich offenbar von dem ausgetretenen Zellsafte, der ihm reichliche Nahrung bietet. Tiefer greifende Zersetzungen sind zunächst nicht wahrnehmbar, diese treten weiterhin auf als secundäre Erscheinungen, die hier nicht in Betracht kommen können.

Die Pilze, welche die Fäulniss verursachen, sind gemeine Schimmelpilze. Die Früchte sind durch äusseren Schutz gegen die Pilze geschützt. Erst wenn mit abnehmender Lebensenergie zufällige oder natürliche Verletzungen eintreten, finden an diesen Wundstellen die Pilze die geeigneten Angriffspunkte, dringen ein, tödten das Gewebe und rufen mit dem Absterben der Gewebe die Veränderung an den Früchten hervor, die wir nach der äusseren Erscheinung und physikalischen Beschaffenheit dieser Früchte gegenüber den gesunden lebenden als Fäulniss bezeichnen. — Wie die Pilze den Tod der Gewebe mit solcher Schnelligkeit bewirken, ob sie vielleicht an ihrer Oberfläche einen Stoff abscheiden, der tödtlich wirkt, ist eine besondere Frage, die ich hier nicht verfolgen will. — In der beschriebenen Lebensweise der Pilze in lebenden Früchten liegt eine besondere Form von Parasitismus vor; die Pilze leben für gewöhnlich saprophytisch, nur bei bestimmter Prädisposition des Wirthes können sie als Parasiten auftreten, sie bilden eine Ergänzung zu den

in meinem letzten Vortrage (November 1875) erwähnten Fällen von Pilzen, die für gewöhnlich in der Natur als Parasiten vorkommen, aber ebensogut und besser als Saprophyten leben können, wenn sie geeignet ernährt werden, z. B. *Agaricus melleus*, *Peziza sclerotiorum*, *Cordiceps militaris*. Aber alle beweisen, dass eine scharfe Abgrenzung zwischen parasitischen und saprophytischen Pilzen nicht existirt. Zwischen ausschliesslichen Saprophyten und specifischen Parasiten mit ihren interessanten Adaptationen an die Lebensverhältnisse der Wirthe, gibt es eine nicht geringe Zahl von Pilzen, die bald als Saprophyten, bald als Parasiten auftreten können, ihnen fehlen die natürlichen Angriffsmittel, welche die echten Parasiten in ihren Adaptationen aufweisen; für einen Theil von ihnen ist es sicher, dass nur bestimmte Vorbedingungen bei den Wirthen (Prädisposition) ihre Lebensweise als Parasiten ermöglichen.

Ob und in wie weit die beschriebenen Fälle von gewöhnlichen saprophytischen Pilzen, die unter bestimmten Umständen parasitisch als Krankheitsursache auftreten, vielleicht Anhaltspunkte geben können für die Beurtheilung von manchen Krankheiten am thierischen Körper und die eventuelle Mitwirkung von Pilzen bei diesen, entzieht sich meiner speciellen Beurtheilung, da ich nicht Pathologe bin. So weit aber die Natur der Pilze selbst, die Art ihres Angriffes hier in Betracht kommen können, zweifle ich nicht, dass diese den eigentlichen Parasiten mit bestimmten Angriffsmitteln nicht angehören werden, dass es sich vielmehr wahrscheinlicher um Saprophyten handeln dürfte, die unter Umständen parasitisch auftreten, wenn nämlich bestimmte Vorbedingungen für ihre Entwickelung erfüllt sind. Denken wir uns statt der Verletzungen an einer Frucht, Verletzungen am thierischen Körper, lokale Entzündungen an den verschiedenen Körperstellen, so wäre die Analogie in den Vorbedingungen hergestellt, die auf Grund der an Früchten dargestellten Thatsachen wenigstens eine klare Vorstellung darüber eröffnet, wie etwa auch hier häufig verbreitete Pilze als Krankheitsursache wirken können.«

Neue Litteratur.

Flora 1876. Nr. 9. — H. de Vries, Ueber Wundholz (Schluss). — A. de Krempelhuber, Lichenes brasilienses.

— — **Nr. 10.** — G. Winter, Einige Notizen über die Familie der Ustilagineen. Mit 3 Tafeln. — C. Kraus, Beobachtungen über Haarbildung an Kartoffelkeimen. — A. Geheeb, Bryologische Notizen aus dem Rhöngebirge.

Delpino, Federico, Rivista botanica degli anni 1874 e 1875. — Milano, Fratelli Treves 1876. — Estr. dall' Annuario Scientifico Italiano. Ann. XII. — 31 p. in-8⁰ picc.

Lagerstedt, N. G. W., Salvattens Diatomaceer från Bohuslän. Med 1 tafl. — Stockholm, P. A. Nordstedt. 1876. — Bihang till Svensk. Vet. Ac. Handl. Band 3. Nr. 15.

Revue des sciences naturelles publ. par E. Dubrueil. **T. IV. Nr. 4.** — A. Barthélemy, De l'absorption des bicarbonates par les plantes dans les eaux naturelles. — Ch. Martins, La méthode naturelle et le principe de l'évolution.

Comptes rendus 1876. T. LXXXII. Nr. 14. (3. Avr.) — M. Cornu, Sur les spermaties des Ascomycètes, leur nature, leur rôle physiologique.

Farlow, W. G., On a disease of Olive and Orange Trees, occurring in California in the Spring and Summer 1875. With plate.

Id., On the American Grap-Vine Mildew. With 2 plates.

Id., List of Fungi found in the Vicinity of Boston.

Id., The Blak Knot. With 3 plates. — Sämmtliche Arbeiten im Bulletin of the Bussey Institution of the Harvard University, Cambridge U. S. Vol. I. 1876. March. p. 404—454.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 19.** 12. Mai 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Ueber die wahre Pflanzenelektricität.

Von

Dr. Wilhelm Velten.

(Schluss).

Der Querschnitt verhält sich hiernach negativ gegen den natürlichen Längsschnitt. Diesen Strom nannte Ranke den falschen Strom im Gegensatz zu dem von ihm zuerst aufgefundenen wahren Pflanzenstrom, welcher dann in Erscheinung tritt, wenn bei den Versuchsobjecten zuvor die Epidermis entfernt wird. Falsch kann man den ersteren bezeichnen, weil eine ausgesprochene Gesetzmässigkeit bei ihm nicht existirt und seine Stromstärke sehr schwankt, namentlich aber weil er mit der Pflanze als solcher in keiner Verbindung steht. In mehreren Fällen habe ich den wahren Strom auch ohne Verletzung des natürlichen Längsschnittes beobachtet, wovon nachher mehr. Dieser wahre Strom tritt nun, wie Ranke vor mir nachgewiesen hat und wie ich es für eine grosse Zahl von Pflanzen nach ihm constatiren konnte, regelmässig auf, wenn parallelfaserige künstliche Schnitte geprüft werden. Bei so präparirten Pflanzentheilen geht der elektrische Strom in den stromprüfenden Kreis vom Querschnitt zum Längsschnitt, also genau umgekehrt wie der falsche Pflanzenstrom und der der Muskeln und Nerven. Dieser Strom entspricht in seiner Stärke dem starken Nervenstrom; ich nenne ihn mit Ranke also auch den »starken Pflanzenstrom«.

Verbinden wir wie oben bei den Muskeln zwei unsymmetrisch gelegene Punkte des Quer- oder Längsschnittes unter sich, so verlaufen »schwache Ströme« einerseits beim Querschnitt von dem der Axe näher liegenden Punkte im ableitenden Bogen zu dem der Axe entfernteren, beim Längsschnitte von dem dem Aequator ferner gelegenen Punkte im ableitenden Bogen zu dem dem Aequator näheren (exempl. *Vallisneria* und *Nymphaea*).

Verbindet man symmetrisch gelegene Punkte des Längsschnittes oder Querschnittes unter sich, so erhält man gar keine Ströme, wie dies ebenfalls für Muskeln und Nerven bekannt ist.

Eine Gesetzmässigkeit der Ströme zeigte sich ebenso, wenn rhombisch herausgeschnittene Stengelstücke auf ihre elektromotorische Eigenschaft geprüft wurden. Es traten hierbei die im Jahre 1865 und 1866 für Muskeln und Nerven von Du Bois-Reymond entdeckten Neigungsströme auf. Es verhielten sich hierbei die nahe den stumpfen Rhombusecken befindlichen Punkte negativ gegen die Punkte nahe den bei den spitzen Rhombusecken, also ebenfalls umgekehrt wie bei Muskeln oder Nerven.

Diese von Ranke zuerst bei Rheumblattstielen beobachteten Gesetzmässigkeiten sind nach meinen Versuchen unstreitig richtig; sie gelten für zahlreiche Versuchsobjecte. Zur Nachweisung des wahren Pflanzenstroms ist somit die Entfernung der Epidermis eine conditio sine qua non. Die Epidermis oder Theile derselben bieten dem wahren Pflanzenstrom einen zu grossen Widerstand dar, als dass er sich durch dieselbe hindurch bemerklich machen könnte; ist die Epidermis aber entfernt, so tritt regelmässig der wahre Strom auf. Ein Wort muss ich hier einschalten über das »Parallelgefasertsein« der Versuchspflanzen, auf welches Ranke so unbedingtes Gewicht legt. Für die Mehrzahl der Fälle liess sich gegen die von Ranke geforderte Parallelfasrigkeit zwar Nichts einwenden; sie gilt aber lange nicht für alle Fälle. Ich erinnere daran, dass herauspräparirte Markcylinder,

ferner Blatttheile, welche man meist nicht als parallelfasrig bezeichnen kann, auch die wahren Ströme zeigen. In Blättern finden wir oft parallele Fasern in Richtung der Blattaxe und auch solche, die senkrecht dazu stehen. Nach Allem, was ich beobachtet habe, kann ich der Parallelfasrigkeit keinen allzu grossen Werth beilegen, vielmehr bin ich der Ansicht, dass es weit mehr den Thatsachen entspricht, die wahren Pflanzenströme mit der Axenwachsthumsrichtung in Zusammenhang zu bringen.

Was die falschen Ströme, welche unstet sind, anbelangt, so kenne ich aus meiner Praxis nur einen einzigen Fall, in dem ich mehrfach trotz aller Vorsichtsmassregeln den falschen Strom auch nach dem Enthäuten nicht weichen sah und ist mir dieses Verhalten bis jetzt unerklärlich geblieben. Es betrifft Stengelabschnitte von eben aus dem Wasser entnommenen Pflanzen des *Nasturtium officinale*. Ranke*) hat schon solche Fälle beobachtet; bei welchen Pflanzen gibt derselbe aber nicht an; er ist der Meinung, dass dies damit zusammenhängen könne, dass der falsche Strom durch eine zu grosse Trockenheit der unter der Epidermis liegenden Schichten zu Stande käme, was für mein vollkommen wasserdurchtränktes Versuchsstück nicht zutreffen kann. Dass es eine Eigenschaft von im Wasser gewachsenen Pflanzen oder Pflanzentheilen sei, konnte nicht angenommen werden, da Stengelstücke von *Elodea canadensis*, vom Wasser stets umgebene Stengelstücke des *Acorus Calamus*, *Hippuris vulgaris* und *Sagittaria sagittaefolia* unenthäutet mir wie früher die falschen Ströme, nach dem Enthäuten aber die wahren anzeigten.

Interessant ist es, dass einige Pflanzen den wahren Strom durch die Epidermis hindurch liessen und derselbe sonach ohne Enthäuten in seiner ganzen Gesetzmässigkeit auftrat.

In einzelnen Fällen konnte ich die falschen Ströme der unenthäuteten Pflanzentheile durch sehr sorgfältiges Abtrocknen der Objecte zum Verschwinden bringen. Beispiele hierfür bieten Stengelstücke von *Sida Napaea* und Blattstücke der *Vallisneria spiralis*; bei letzterer habe ich oftmals beobachtet, dass sie bei abgetrockneten Oberflächen stromlos wurde, aber es trat dann zuweilen sogar der wahre Strom in Erscheinung. Die Erklärungsweise Ranke's, der in dieser Beziehung von ihm angezogenen Fälle muss ich hier berichtigen. Derselbe bringt das Auftreten der wahren

*) Ranke p. 197,

Ströme bei unenthäuteten Abschnitten des untersten Endes des Blüthenstiels der *Nymphaea alba**) mit der Jugend der Epidermis in Beziehung; da nun aber diese Epidermis gar nicht jugendlich ist und da junge wie alte Blatttheile der *Vallisneria* sich bei meinen Versuchen ganz gleich verhielten, können wir uns dieser Anschauung nicht anschliessen. Wir wissen lediglich nur, dass die Epidermis verschiedener Pflanzen oder Theile derselben verschiedene Leitungsfähigkeit für elektrische Ströme haben.

Eine besonders wichtige Frage war mir, ob irgend eine Beziehung existire zwischen sauer und alkalisch reagirenden Gewebstheilen in Bezug auf die Stromrichtung oder, ob die wahren Ströme vielleicht in einer Anzahl von Fällen durch verschiedene Concentration oder Zusammensetzung der aus den Zellen austretenden Flüssigkeiten hervorgerufen werden. Dass bestimmte Ströme durch die Verbindung solch' verschiedener Lösungen mit den Elektroden zu Ausschlägen der Magnetnadel Veranlassung geben müssen, darüber konnte von vornherein gar kein Zweifel existiren.

Zunächst war an die alkalisch reagirende Siebröhrenregion zu denken, welche mit ihrer Umgebung gewiss als wenn auch noch so schwache Säure-Alkali-Kette functioniren muss. Der wahre Pflanzenstrom ist aber an diese Gewebstheile durchaus nicht gebunden. Markpartieen, Holztheile, gefässbündelfreie Blattstücke etc. zeigten ebenso gut den wahren Strom, als wenn die Siebröhrenregion eines solchen Versuchsstückes mit auf die Elektroden aufgelegt wurde.

Dass übrigens weder sauer noch alkalisch reagirende Flüssigkeiten, noch verschieden concentrirte mit dem Längs- oder Querschnitt in Verbindung gebrachte Lösungen solcher Körper kaum den wahren Pflanzenstrom schwächen, geschweige ihn verdecken oder umdrehen, dies lehrt mit Evidenz der folgende Versuch.

Einem quer heraus geschnittenen Stengelstücke von *Sida napaea* wurde die Rinde bis in die secundäre Rinde hinein der Länge nach abgetragen und nun das Object der Stromprüfung ausgesetzt; dasselbe zeigte einen starken Strom an und zwar den wahren. Längsschnitt sowohl als Querschnitt reagirten stark sauer. Nun wurde das eine Mal der Längsschnitt mit verdünnter Aetznatronlösung so lange bestrichen, bis eine vollkommen deut-

*) Ranke p. 197.

liche alkalische Reaction eintrat; bei einem zweiten Versuch wurde die Säure des Querschnitts neutralisirt und dann alkalisch gemacht, während die Längsfläche sauer blieb, und endlich wurden Quer- und Längsschnitt alkalisch gemacht. Mochte nun die Variation des Versuchs sein, wie sie wollte, mochte einmal die Anordnung der Säure und Alkali im Sinne des wahren Pflanzenstromes wirken oder nicht, mochte die Concentration noch so verschieden sein, gleichviel, der wahre Pflanzenstrom war immer da; er war kräftig und unzweifelhaft vorhanden. Damit ist nun bewiesen, dass, sobald die Epidermis eines Pflanzenstückes entfernt ist, die die Wirkung des wahren Pflanzenstromes auf die Magnetnadel aufhebt, ein der Pflanze als solcher zukommender, gesetzmässiger elektrischer Strom zur Wahrnehmung zu bringen ist, der nicht durch die Ungleichartigkeiten der mit den Elektroden in Verbindung stehenden Säfte entsteht und der auch nicht, wie man a priori vermuthen könnte und worauf Sachs*) mit Recht aufmerksam gemacht hat, in dem elektromotorisch wirksamen Verhältniss der alkalischen Säfte der Siebröhren und des sie umgebenden sauren Gewebes seinen Ursprung nehmen kann.

Man muss hypothetisch annehmen, dass die chemisch verschiedene Beschaffenheit der Gewebesäfte und noch andere in der Pflanze elektromotorisch wirkende Verhältnisse einmal, wenn auch noch so unbedeutend, verstärkend, das andere Mal verzögernd auf den wahren Pflanzenstrom einwirken, der selbst, es steht dieser Annahme nichts Gewichtiges entgegen, wohl seinen Ausgangspunkt in den chemischen Gegensätzen der kleinsten Theilchen der plasmatischen Substanzen oder der Membranen, oder in der Wechselwirkung beider zugleich hat.

Ranke**) überträgt die Du Bois-Reymond'sche Molecularhypothese der thierischen Elektricität auf die wahre Pflanzenelektricität, deren Gesetze, wie wir gesehen haben, analoge sind. Er sagt: »Wir dürfen uns auch das Innere der regelmässig elektromotorisch wirkenden Pflanzentheile gleichmässig erfüllt denken von kleinen, in eine leitende Substanz eingebetteten peripolar angeordneten Molecülen (Massentheilchen), deren Axen, welche die beiden Pole jedes Molecüls verbinden, sämmtlich unter einander und der Axe des Pflanzentheiles parallel sind.... Das Gesetz der Pflanzenelektricität verlangt für jedes ihrer Molecüle zwei positive Polar- und eine negative Aequatorialzone.«

Ranke spricht weiter die Ansicht aus, dass das entgegengesetzte Verhalten der elektrischen Ströme pflanzlicher und thierischer Theile darin begründet sein möge, dass bei den Thieren der Verbrauch von eigener Kraft und damit der Stoffwechsel in den Vordergrund trete, während die stille Thätigkeit des Aufbaues organischer Stoffe, die Assimilation bei den (chlorophyllhaltigen) Pflanzen vorwalte, zu welchen ihnen die Kräfte von aussen, von der Sonne geliefert werden*). Dieser Ansicht möchte ich nicht unbedingt beitreten, da ja Beide, Thier wie Pflanze fortwährend einen Oxydationsprocess unterhalten — bei der Pflanze kommt aber noch weiter ein Reductionsprocess hinzu; streng genommen, können wir in dieser Beziehung nicht von einem Gegensatze reden. Ranke**) weist ohnedies nach, dass Schmarotzerpflanzen, welche sich in dieser physiologischen Beziehung, ohne einen merklichen Fehler zu begehen, in ein und dieselbe Kategorie mit den Thieren stellen lassen, auch den wahren Strom besitzen. Ein irgend wie nachweisbarer Zusammenhang zwischen der Chlorophyllhaltigkeit, zwischen grossen und kleinen Mengen dieses Körpers innerhalb der Versuchsstücke und den elektromotorischen Eigenschaften derselben existirt jedenfalls nicht, wie dies schon die Experimente mit grünen Blättern, mit Markpartien oder sehr chlorophyllarmen Holztheilen etc. lehren.

Im Wasser liegende Pflanzentheile nehmen an Stromstärke zu. In besonderem Grade war dies bei Blättern des *Mesembryanthemum longum* der Fall. Die grössere Wirksamkeit der Ströme dürfte hier damit in Zusammenhang stehen, dass die grossen Widerstand leistenden Gastheile auf diese Weise aus den Intercellularräumen nach und nach entfernt werden.

Ein auffallendes Phänomen ist es aber, dass Blattstücke der *Vallisneria spiralis*, die mir keine Ströme sogleich nach dem Schnitt — ob die Epidermis vorhanden war oder nicht — zeigten, den wahren Strom erst dann verriethen, als sie einige Zeit im Wasser lagen; oft trat derselbe schon bald auf, ein anderes

*) Sachs, Pflanzenphysiologie p. 83 und 84 und Lehrbuch der Botanik, IV. Aufl., p. 736, ist für den Interessenten unbedingt zu vergleichen.

**) Ranke p. 199.

*) p. 178 und 198. **) p. 195.

Mal habe ich ihn erst am anderen Tag aufgefunden. War derselbe einmal vorhanden, so konnte ich ihn dann noch nach einigen Tagen nachweisen. Wie schon erwähnt, circuliren in *Vallisneria*blattstücken, die abgetrocknet sind, für unsere Wahrnehmung meistens gar keine Ströme oder ganz schwache wahre. Mit Wasser benetzt, zeigen sie regelmässig den falschen Strom, denselben, den Heidenhain und Jürgensen sahen. Bei in Wasser liegenden tritt der wahre Strom unzweideutig auf.

Ich habe nun die Frage gestellt, ob die erst auftretenden Ströme mit der durch den Schnitt bedingten neuen Anordnung des Protoplasma und der Chlorophyllkörner zusammenhängen*). Bei ruhig im Gewächshaus vegetirenden Vallisnerien, welche nicht direct von der Sonne beschienen werden, findet man, dass das Protoplasma und die Chlorophyllkörner in den bei Weitem meisten Zellen gleichmässig an den nach aussen gelegenen Wänden orientirt sind und dass sich der Inhalt mit wenigen Ausnahmen in Ruhe befindet. Werden Vallisnerienblätter in Stücke zerschnitten und noch mehr, werden Blattabschnitte einer raschen Temperaturschwankung nach aufwärts der Temperaturscala ausgesetzt**), so tritt eine lebhafte Bewegung des Zelleninhaltes ein, sei es Circulation, sei es Rotation. Zehn solcher Blattstücke wurden nun von frischen Pflanzen entnommen. Abgetrocknet hatten sie keine Ströme oder nur ganz minimale zu Null. Nach der Prüfung brachte ich dieselben von einer Temperatur von 18° C. in Wasser von 30—34° C. für die Dauer einer halben Stunde. Wiederholt untersucht, waren sie immer noch stromlos, trotzdem in fast allen Zellen jetzt eine lebhafte Bewegung des Inhaltes derselben auf mikroskopischem Wege zu sehen war. Dieselben Blattstücke blieben nun 24 Stunden in Wasser von Zimmertemperatur liegen, wobei die Protoplasmabewegung nicht sistirt wurde. Als ich sie jetzt mit dem Galvanometer untersuchte, ergab sich, dass acht Stücke ziemlich starke wahre Ströme zeigten, während zwei nur sehr schwache, aber ebenfalls wahre Ströme erkennen liessen. Es ist daher sicher, dass die Stromlosigkeit und das Auftreten der elektrischen Ströme nicht mit der Ruhe und der Bewegung des Protoplasma in einem Causalzusammenhange steht.

*) Ueber derartige Fragen sind bei Ranke schon Andeutungen, zu welchen ich die Veranlassung gegeben habe.

**) Vallisnerien verhalten sich hierin noch sensibler wie *Elodea*blätter; vergl. Velten, Einwirkung der Temperatur auf Protoplasmabeweg. Flora 1876.

Es war ferner von Interesse, zu wissen, ob eine andere Vertheilung des Zelleninhaltes als die gewohnte einen wesentlichen Einfluss auf die Richtung und Stärke der Ströme habe. Ich contrahirte den protoplasmatischen Zelleninhalt bei einer Anzahl Vallisnerien mittelst Glycerin, so dass derselbe in seiner neuen Anordnung als kugeliger Körper in der Mitte der Zelle lag; dasselbe Experiment geschah auch mit Stengelstücken von *Sagittaria sagittaefolia*, *Sida Napaea* und *Tradescantia pilosa*. Das Glycerin liess ich je nach der Grösse der Versuchsstücke kürzer oder länger einwirken. Als nun diese Objecte nach solcher Behandlung geprüft wurden, zeigte sich keine bestimmte Gesetzmässigkeit der Stromwirkung mehr. Fast stets waren die Ströme geschwächt oder der Strom hatte sich auch gedreht.

Der gedrehte Strom verschwand in der Mehrzahl der Fälle bei sorgfältiger Reinigung der Pflanzenoberflächen mittelst Fliesspapier. Immer aber habe ich bei diesen Versuchen bemerkt, dass, wenn ich die Versuchsstücke mit Wasser wiederum tüchtig auswusch, der wahre Strom von Neuem, wenn auch etwas schwächer als der ursprüngliche, zum Vorschein kam. Dadurch ist aber festgestellt, dass eine wesentlich verschiedene Anordnung des Zelleninhaltes, bei welcher noch keine vollkommene Umlagerung der Theilchen herbeigeführt wird, mit der Stromrichtung in keinem Zusammenhange steht, da wir wissen, dass solche durch Glycerin contrahirte Protoplasmakörper, wenn sie nicht sogleich nach der Contraction mit Wasser behandelt werden, sich überhaupt nie oder sehr schwer mehr ausdehnen können. Die durch Glycerin regelmässig hervorgebrachte Stromschwächung ist dem Glycerin als solchem zuzuschreiben. Wurde an Stelle des Glycerins mit einer einprocentigen Chlornatriumlösung contrahirt, so verstärkte sich hierdurch der bereits gemessene wahre Strom, was lediglich nur auf Rechnung der grossen Leitungsfähigkeit der Chlornatriumlösung zu setzen sein wird.

Von besonderer Wichtigkeit schien mir die Wirkung plötzlichen Todes auf die elektromotorischen Kräfte der Versuchspflanzen zu sein. Ich führte folgende Experimente aus. Ein Stengelstück von *Sida Napaea* wurde langsam im Wasserbade auf 80° C. erhitzt, nachdem ich zuvor die wahren Ströme constatirt hatte. Nach dieser Operation war der wahre

Strom noch vorhanden. In einem zweiten Versuch wurde *Sida Napaea* und *Rhus glabra*, die wahre Ströme zeigten, in siedendes Wasser geworfen, bis sie sicher die Temperatur des letzteren angenommen hatten. Gleich darauf geprüft, war der wahre Strom noch nachzuweisen; derselbe nahm in den darauf folgenden Tagen sogar noch an Stärke zu.

Auch bei anderen Tödtungsarten erhielt ich dasselbe Resultat. Ein Blattstück von *Mesembryanthemum longum*, das starke wahre Ströme erkennen liess, wurde in Alkohol von 90° für die Dauer von zwei Stunden geworfen. Als das Stück jetzt untersucht wurde, zeigte es immer noch den wahren Strom, aber um ein ziemliches schwächer. Dasselbe Object blieb dann vier Tage in Alkohol, während welcher Zeit der Strom ganz verschwand. Auch bei einem Doppelversuch mit *Vallisneria*blattstücken konnte constatirt werden, dass frische stromlose Objecte durch eine nachhaltige Einwirkung des Alkohols ebenfalls keinen Strom zeigten, auch wenn man den letzteren vor der Stromprüfung mit Wasser auswusch. Dagegen verhielten sich in Wasser gelegene, also stromgebende *Vallisneria*stücke nach Einwirkung des Alkohols anfangs noch elektromotorisch wirksam. In vereinzelten Fällen, so einmal bei *Sida* nach starker Erwärmung, bei *Vallisneria* nach Alkoholtödtung, war der wahre Strom nach der Tödtung momentan verschwunden; er trat nach Kurzem aber wieder in regelmässiger Weise auf.

Bei solchem unnatürlichen Tode schwinden daher für ganz gewöhnlich die elektrischen Ströme nicht. Die Lagerung der Theilchen, die die Ursache der elektromotorischen Wirksamkeit abgeben, wird bei diesen Actionen gleichsam fixirt. Dass freiwillig absterbende Pflanzentheile den wahren Strom nicht mehr zeigen, war mir vor Anstellung dieser Versuche bekannt.

Auf das Studium der Ströme, welche von Vegetationsspitzen oder von Stellen, wo Axenverzweigungen sich finden, habe ich mich noch zu wenig eingelassen, um hier Mittheilungen machen zu können. Es sind dies Fragen, welche zu lösen eine überaus dankbare Aufgabe sein wird; sie werden wohl auch nur durch den Botaniker gelöst werden.

Eine vermuthlich der Zeit nach später entstandene Arbeit des hier angeregten Gegenstandes findet sich in Nr. 1 dieser Zeitschrift vom Jahre 1874 von Burdon-Sanderson*). Aus dessen vorläufiger Mittheilung ist es bei der Kürze derselben nicht möglich, Vergleichungspunkte mit dem hier Gesagten zu gewinnen. Dessen ausführliche Auseinandersetzungen, welche dort in Aussicht gestellt wurden, waren mir bis jetzt unzugänglich.

*) Abgedruckt aus dem Centralblatt für med. Wissensch. von Rosenthal und Senator. 1873. Nr. 53.

Erwähnt muss schliesslich noch werden, dass der bekannte Physiologe Hermann die Ansicht vertritt, dass die elektrischen Ströme immer erst beim Absterben der thierischen und pflanzlichen Theile aufträten. Hermann nimmt an, dass der im Absterben begriffene Röhreninhalt gegen den noch lebenden Rest sich negativ verhalte. Bei Doppelverletzungen spricht sich derselbe dahin aus: »Dass endlich an grob längsgefaserten Stengeln künstliche Längsschnitte sich negativ gegen die Oberfläche, dagegen positiv gegen den Querschnitt verhalten, erklärt sich leicht dadurch, dass hier zwar auch protoplasmahaltige Organe verletzt werden, aber die grosse Menge zugleich vorliegender unverletzter und indifferenter Gewebe (Saftröhren, Holzfasern etc.) einen beträchtlichen nebenschliessenden Effekt haben muss*)«. Wenn wir die Holzfasern etc. als indifferent ansehen, so liesse sich das Gleiche auch für Querschnitte behaupten, so dass die Theorie Hermann's schon deshalb nicht einleuchten will. Ausserdem stimmen die Beobachtungen Ranke's und von mir mit dieser Annahme und den früher schon citirten Resultaten Hermann's nicht überein.

Im Uebrigen haben die Untersuchungen Du Bois-Reymond's und seiner Schule durch die Angriffe Hermann's noch Nichts an ihrem Ansehen eingebüsst.

Gesellschaften.

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

Sitzung am 26. November 1875.

Vorsitzender: Herr Braun.

Herr Lauche legte eine Abbildung von *Agave americana* mit mehreren blühenden Nebenaxen, Photographieen von *Xantorrhoea hastilis* und *Todea barbara var. australis*, sowie reife Früchte von *Wistaria* (*Glycine*) *frutescens* und Zapfen von *Abies Nordmanniana* aus den Königlichen Gärten in Potsdam vor.

Herr Bolle machte auf die Seltenheit der Früchte von *Wistaria* in unseren Gärten aufmerksam. Er vermuthet, dass der Grund davon in dem Ausbleiben der im Vaterland der Pflanze durch Insekten bewirkten

*) Herrmann, Archiv für Physiologie von Pflüger. 1871. p. 168.

Bestäubung zu suchen sei. In Italien sind die Früchte von *Wistaria sinensis* weniger selten.

Herr Braun sprach über die Veränderlichkeit der Zapfen der Fichte (*Picea excelsa Lk.*) und illustrirte seinen Vortrag durch Vorzeigung einer reichhaltigen Sammlung. Die Zapfen variiren zunächst in der Grösse. Auf dem Brocken, nahe unter der Baumgrenze, fand Vortr. niedrige Fichten von etwa 8—10 Fuss Höhe mit sehr kleinen Zapfen von nur 4—6½ Centim. Länge, mitunter denen von *Picea nigra* nicht unähnlich. Die grössten Zapfen dagegen von 19—20 Centim. Länge erhielt derselbe von dem verstorbenen Lehrer Röse in Schnepfenthal aus dem Thüringer Walde. — Auch die Länge der Nadeln ist veränderlich, doch geht sie nicht immer gleichen Schritt mit der Grösse der Zapfen. Die an der Baumgrenze auf dem Brocken vorkommende Form hat gewöhnlich kurze und häufig silbergraue Nadeln *). Solche kurznadelige Formen kommen jedoch auch in der Ebene vor. Mit der Grösse der Zapfen variirt auch die der Samen, deren Länge bei den kleinsten Zapfen mit dem Flügel 10—13 Mm., ohne Flügel 3—4 Mm., bei den grössten 18—19 Mm. mit, 5 Mm. ohne den Flügel beträgt. — Die Zahl der Schuppen steht nicht immer in directem Verhältniss zur Grösse des Zapfens, da die gleichfalls veränderliche Grösse der Schuppen dabei mit in Betracht kommt; sie beträgt bei den kleinsten Zapfen vom Brocken 70—100, bei den grössten 200—230. — Ungewöhnlich kleinschuppige Zapfen aus Thüringen zeigen bei nur 7½—9 Centim. Länge 170—193 Schuppen, während sehr grossschuppige von 13—15 Centim. Länge deren nur 145—160 besitzen.

Aeusserst veränderlich ist die Gestalt der Schuppen. Dieselben sind bald sehr stumpf und breit abgerundet, bald ist die Spitze mehr oder weniger vorgezogen, dabei fast spitz oder stumpf oder ausgerandet bis zum zweilappigen. Die hierdurch sich ergebenden Formen sind in ihrem Vorkommen nicht an gewisse Gegenden gebunden, sondern finden sich gemischt in denselben Waldungen, wie dies von dem Vortr. namentlich in Thüringen, am Harz, in Schlesien und in Oberbayern beobachtet wurde. Am Ziegenkopf bei Blankenburg im Harz beobachtete derselbe einen Baum, welcher am unteren Theil der Zapfen durchgehends tief dreilappige Schuppen mit mehr oder weniger eingeschnittenen Mittellappen besass. Hinsichts des Fundortes der früher vom Vortr. vorgezeigten (siehe Sitzungsber. 1874 p. 99 und Flora 1875 Nr. 26) monströsen Zapfen mit rückwärts gerichteten Schuppen im oberen Theile berichtete derselbe, dass nach brieflicher Mittheilung von Herrn Prof. Döbner der in der Flora von 1875 Nr. 23 abgebildete Zapfen nicht von Aschaffenburg, sondern aus der Gegend von Eisenach stamme, der märkische, dessen Fundort in der früheren Mittheilung nicht genau angegeben wurde, von Dr. Lindstedt zwischen Garzin und Garzau in der Nähe von Straussberg im Jahre 1868 gefunden worden sei.

Die von Prof. Willkomm in seiner forstlichen Flora erwähnten monströsen Fichtenzapfen »mit sparrig nach aussen und unten umgebogenen Schuppen«, welche der Vortr. fraglich mit den von Brügger, Döbner und ihm selbst beschriebenen »Krüppelzapfen« in Beziehung gebracht hatte, sind nach den Mittheilungen Willkomm's anderer Art, indem alle Schuppen und nur mit dem oberen Theile sparrig umgebogen sind. Die Originale dieser Abweichung befinden sich in der Sammlung der Forstakademie zu Tharand.

Ferner legte Vortr. verschiedene, von J. M. Hildebrandt in neuester Zeit eingesandte Gegenstände vor. Unter denselben befanden sich *Cycas*-Samen von der Comoro-Insel Anjoana (Johanna), welche der *Cycas Thouarsii R. Br.*, einer vielleicht mit *Cycas Rumphii Miq.* identischen Art, angehören. Ob diese Art auf den Comoren einheimisch ist, oder nur des Stärkemehls wegen daselbst cultivirt wird, geht aus den Mittheilungen des Reisenden nicht bestimmt hervor. Die Samen, von der Grösse mässiger Aepfel, besassen zum Theil noch die fleischige Hülle, welche bei ihrer Verwesung einen sehr unangenehmen Geruch verbreitet. Die darunter liegende holzige Schale ist wie die Samenschale von *Gingko biloba* zweikantig zusammengedrückt; bei beiden kommen jedoch auch ausnahmsweise dreikantige Samen vor. Bei der Keimung springt die Schale am oberen Theile des Samens in der Richtung der Kanten regelmässig auf, jedoch findet nur ein Klaffen der Spalte, welches das Austreten der Wurzel gestattet, aber keine vollständige Trennung der Klappen statt. Innerhalb der Holzschale liegt, in eine schwammige Masse eingebettet, der weisse, vom Eiweisskörper gebildete Kern. Das schwammige Gewebe ist im unteren Theile des Samens mächtig entwickelt, während es den Kern nach oben nur mit einer dünnen Schicht umkleidet. Auf der oberen Fläche des Eiweiss-

*) Die oft weissgraue, kurznadelige und kleinzapfige Brockenfichte stimmt wohl überein mit der in der Schweiz beobachteten alpinen Varietät, welche Heer und Brügger anfänglich als *var. glaucescens* oder *alpestris* bezeichnet und später mit der von Nylander unterschiedenen nordischen Fichte (*Pinus Abies var. medioxima* im Bull. soc. bot. France 1863. 501) identificirt haben. Ich muss jedoch bemerken, dass weder die Zapfen der Brockenfichte, noch die von Brügger abgebildeten Krüppelzapfen der Alpenfichte diejenige Form der Schuppen zeigen, auf welche Nylander allein Gewicht legt, während er von der silbergrauen Farbe der Nadeln nichts sagt. Beide haben nämlich in der Mitte etwas vorgezogene und hier und da etwas ausgerandete Schuppen, während sie nach Nylander ganz ungetheilt und ganz stumpf sein sollen. Uebrigens sind einzelne Bäume, deren Zapfenschuppen die von Nylander angegebene Form besitzen, allenthalben in den deutschen Fichtenwäldern zu finden.

körpers befindet sich eine bräunliche, dünnhäutige, glänzende Kappe, ein Rest des Nucleus-Gewebes. In der Axe des Eiweisskörpers (Endosperms) liegt der längliche, etwas zusammengedrückte Embryo. In mehreren der untersuchten Samen hatte sich bei vollkommener Ausbildung des Endosperms kein Keimling entwickelt, und fanden sich nur als Ueberrest der Corpuscula 2—9, am häufigsten 5 kleine Höhlungen. Mehr als ein entwickelter Embryo wurde bisher nicht angetroffen, obwohl bekanntlich im *Cycas*-Samen die Anlage zur Polyembryonie vorhanden ist, und in einem Falle bei *Cycas Normanbyana* von Ferdinand von Müller wirklich zwei entwickelte Keimlinge beobachtet worden sind. Zur Vergleichung legte Vortr. die kleineren Samen einer australischen *Cycas* (*Cycas angulata*), sowie unbefruchtet gebliebene Samen von *Cycas revoluta* aus hiesigen Gärten vor.

Sodann zeigte Vortr. die ebenfalls von Hildebrandt übersandten Früchte von *Raphia vinifera P. Beauv.* (= *Sagus Palma-Pinus Gärtn.*), sowie zum Vergleiche die von *Raphia Ruffia Mart.* (= *Sagus farinifera Gärtn.*) vor. Diese tannenzapfenähnlichen Palmenfrüchte bieten schöne Beispiele für die merkwürdige Erscheinung, dass dieselbe Anzahl senkrechter Zeilen durch verschiedene Anordnung der Theile hervorgebracht werden kann. Bei beiden Arten treten gewöhnlich 12 senkrechte Zeilen auf, welche in zweierlei Weise erzeugt werden, entweder durch abwechselnde $^1/_6$ Quirle, in welchem Falle die Zeilenordnungen 6, 6, 12 entstehen, oder durch $^5/_{12}$ Stellung, was die Zeilenordnungen 5, 7, 12 erzeugt. Seltener finden sich 13 Zeilen durch $^2/_{13}$ Stellung, also mit den Zeilenordnungen 6, 7, 13.

Bei *Lepidocaryon tenue* kommen bei 18 senkrechten Zeilen sogar drei verschiedene Stellungen vor, wie dies bereits von dem Vortr. in von Martius' grossem Palmenwerk mitgetheilt worden ist.

Ferner legte Herr Braun die ihm von Dr. Engelmann mitgetheilten Früchte verschiedener *Yucca*-Arten vor, bei welcher Gattung eine Mannichfaltigkeit der Fruchtbildung vorkommt, wie sie sonst den als Familien geltenden Gruppen der Liliifloren eigenthümlich ist. Es besitzt nämlich: *Yucca baccata* Beeren, wie die Gruppe der Smilacineen, *Yucca angustifolia* eine *capsula septicida* wie die Melanthiaceen, *Yucca Whipplei* eine *capsula loculicida* wie die Liliaceen. Die Früchte von *Yucca*-Arten kommen in unseren Gärten gewöhnlich nicht zur Entwickelung, wahrscheinlich, weil das bestäubende Insekt, eine Tinea, fehlt.

Ausserdem zeigte Vortr. ein von Herrn Vatke gesammeltes Exemplar von *Cirsium arvense* mit vergrünten und durchwachsenen Blüthen vor.

Herr Bolle machte darauf aufmerksam, dass schon Willdenow samentragende Pflanzen von *Yucca gloriosa* erzogen habe. In Bezug der von Herrn Braun erwähnten Form der Fichte mit silbergrauen Nadeln theilte er mit, dass er solche vereinzelt früher in Fichtensamenbeeten der Thiergarten-Baumschule gesehen habe.

Herr Ascherson und Herr Bolle versichern, in Italien häufig fruchttragende *Yucca*-Pflanzen gesehen zu haben.

Herr Magnus machte auf die Beobachtungen des amerikanischen Entomologen, Herrn Riley, über die Befruchtung von *Yucca* aufmerksam. Nach diesem Forscher werden die Narben durch das Weibchen der *Pronuba yuccasella Ril.* mit dem Pollen derselben Blüthe bestäubt. Das Weibchen sammelt emsig den Pollen aus den Antheren und überträgt ihn auf die Narbe derselben Blüthe und legt nach der so vollbrachten Bestäubung seine Eier in den Fruchtknoten der Blüthe. Die Larven kriechen im Fruchtknoten aus und nähren sich von den heranreifenden Samen desselben, was der Erhaltung der Art nichts schadet, da jede Kapsel sehr zahlreiche Samen enthält. Sind die Larven erwachsen, so durchbohren sie die Kapselwand, um sich an einem Faden auf die Erde hinabzulassen und dort zu verpuppen. Daher zeigt fast jede Kapsel ein Loch, selten mehr, in ihrer Wandung, durch welches sich die meist nur zwei Larven einer Kapsel nach aussen hindurch gefressen haben, und auch die von Herrn Braun vorgelegte Kapsel zeigt dieses Loch deutlich. Es muss diese complicirte Einrichtung zur Selbstbestäubung der Blüthen durch ein Insekt sehr paradox im Vergleiche zu den bisherigen Erfahrungen erscheinen. Wo wir bisher regelmässige Selbstbestäubung erkannt haben, vollzieht sich dieselbe stets ohne jedes Insekt in geschlossen bleibenden Corollen. Wo, was bei Weitem häufiger, Blüthen von Insekten besucht werden, führen die letzteren stets Fremdbestäubung herbei.

Herr Braun zeigte ferner von Hildebrandt aus Zanzibar eingesandte Herbarium-Exemplare von *Arachis hypogaea*, *Tacca pinnatifida*, *Eleusine coracana* (= der abyssinischen *Eleusine Tocusso*), *Penicillaria spec.*, *Sorghum Usorum* mit stark aufgetriebenen Spelzen, ausserdem ein steriles Zweigchen eines unbekannten Strauchs vor, in der Form und Nervatur der Blätter an *Comptonia* und *Dryandra* erinnernd, dessen Bestimmung in Anbetracht der ähnlichen fossilen Blätter von besonderem Interesse wäre.

Herr Bolle machte auf die Aehnlichkeit der Blätter mit denen der canarischen Compositengattung *Lugoa* aufmerksam.

Herr Braun besprach sodann einige neuere Schriften, namentlich die Arbeit von Drude: Ueber den Blüthenbau und die Verwandtschaftsverhältnisse von *Parnassia*, welche der Verf., wiewohl er die nahen Beziehungen zu den Droseraceen (namentlich in der commissuralen Lage der Narben) anerkennt, doch als

besondere Tribus den Saxifragaceen unterordnet. In Beziehung auf die Wuchsverhältnisse ist es dem Vortr. auffallend, dass der sonst so sorgsam arbeitende Verf. dieselben zwar in der Einleitung bei Besprechung der Wydler'schen Arbeiten über *Parnassia* richtig angibt, in dem nachfolgenden Text aber irrthümlich die Ueberwinterungsknospe in die Achsel des letzten Blattes der Rosette setzt, während sie sich constant in der Achsel des ersten Vorblattes der Seitenblüthen befindet, und ebenso irrthümlich alle Blüthen als Gipfelblüthen betrachtet. Blüthen, welche achselständig mit einer ganz bestimmten Zahl von Vorblättern erscheinen, müssen als Seitenblüthen bezeichnet werden, und solche besitzt wenigstens *Parnassia palustris* und die verwandten Arten, deren Verzweigung einer Dolde mit Mittelblüthe zu vergleichen ist.

Herr Ascherson legte eine im Putbuser Park von Herrn stud. jur. Paeske gesammelte *Cirsium*-Form vor, welcher sie für einen Bastard von *Cirsium arvense* und *lanceolatum* gehalten hatte. Vortr., welcher anfangs geneigt war, diese Ansicht zu theilen, möchte sie für eine abnorme vielästige Form von *Cirsium lanceolatum* halten, mit welchem die etwas kleineren Blüthenköpfe völlig übereinstimmen. Bei einem wirklichen Bastarde müsste sich die Einwirkung des gerade im Bau der Corolle durch die lange Röhre und den bis auf den Grund getheilten Saum sehr abweichenden *Cirsium arvense* irgendwie zu erkennen geben. Die geringe Theilung und schwache Bestachelung der wenig herablaufenden Blätter, welche allerdings der Pflanze eine gewisse Aehnlichkeit mit *Cirsium arvense* verleiht, steht vielleicht mit der abnormen Verzweigung in Verbindung. Der früher von Wimmer aus der Gegend von Neisse angegebene Bastard dieser beiden Arten, von welchen überhaupt wenige Kreuzungen bekannt sind, wurde später vom Autor selbst mit Stillschweigen übergangen und ist nach Ansicht von R. von Uechtritz, welcher das sehr unvollkommene Exemplar gesehen hat, vermuthlich ein *Cirsium canum* >< *oleraceum*. (Schluss folgt.)

Preisaufgaben.

Die belgische Akademie hat für 1877 folgende zwei Themata gestellt:

1) »Etablir, par des observations et des expériences directes, les fonctions de divers elements anatomiques des tiges dicotylédones, specialement en ce qui concerne la circulation des substances nutritives et l'usage des fibres du liber.« (800 fr.)

2) »On demande l'étude du cycle d'évolution d'un groupe de la classe des algues.« (Goldene Medaille im Werth von 600 fr.)

Die Arbeiten sind französisch, flämisch oder lateinisch zum 1. August 1877 an den beständigen Secretär der Akademie, J. Liagre, Brüssel (Museum) zu senden.

Neue Litteratur.

Berge, H., Entwickelungsgeschichte von *Bryophyllum calycinum*. I. Theil. Inauguraldissertation. Zürich, Orell Füessli und Comp. 1876. — 62 S. 8⁰.

Bagnis, Carlo, Osservazioni sulla vita e morfologia di alcuni funghi uredinei. — Roma, tipi del Salviucci 1875. — 15 pp. in-4⁰. Con 2 tav. — Estr. del Tom. 2. Ser. II degli Atti della R. Accad. dei Lincei.

Poulsen, V., Om nogle Trichomer og Nectarier. — Aus »Videnskab. Meddelelser« 1875. Nr. 16—19. Mit 2 Tafeln.

La Belgique horticole red. par Éd. Morren. **1876.** Mars, Avril et Mai. — Abbildungen: *Nertera depressa.* — *Calathea taeniosa.* — *Erythronium grandiflorum.* — *Lychnis viscaria fl. pl.* — *Opuntia Rafinesqui.* — *Lobelia Erinus fl. pl.*

Todaro, A., Hortus botanicus Panormitanus. Fasc. II. Enth.: *Duranta stenostachya Tod.* und *Fourcroya elegans Tod.*

Guibourt et **G. Planchon,** Histoire naturelle des drogues simples. éd. 7. — Paris, J. B. Baillière. 4 Vol. in-8⁰ avec 1077 figures.

Müller, F. von, Descriptive notes on Papuan Plants. Melbourne 1875. — In-8⁰.

Colmeiro, Don Miguel, Bosquejo historico y estadistico del jardin botanico de Madrid. 1875.

Cogniaux, A., Diagnoses de Cucurbitacées nouvelles. Fasc. I. Bruxelles 1876. (Gattung *Anguria* enth.)

Comptes rendus 1876. T. LXXXII. Nr. 15. (10. April). — Boussingault, Végétation du maïs commencée dans une atmosphère exempte d'acide carbonique. — J. B. Schnetzler, Action du sulfure de carbone sur un insecte qui attaque les plantes des herbiers.

Flora 1876. Nr. 11. — G. Winter, Einige Notizen über die Familie der Ustilagineen (Schluss). — A. de Krempelhuber, Lichenes brasilienses (Contin.). — Weiss, Zu den Bemerkungen von Sachs über Reinke's Untersuchungen über Wachsthum.

Hedwigia 1876. Nr. 3. — Sauter, Hymenomycetes aliquot novi.

— — **Nr. 4.** — H. F. Bonorden, Beiträge zur Mycologie.

Reichardt, H. W., Carl Clusius' Naturgeschichte der Schwämme Pannoniens. 42 S. 4⁰.

Kerner, A., Die Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste. Mit 3 Tafeln. 75 S. 4⁰.

Peyritsch, J., Zur Teratologie der Ovula. Mit 3 Tafeln. 30 S. 4⁰.

Vogl, A., Beiträge zur Kenntniss der segenannten falschen Chinarinden. Mit 1 Tafel. 26 S. 4⁰.

Die vier letztgenannten Arbeiten sind aus der Festschrift anlässlich des 25jährigen Jubiläums der k. k. zool.-bot. Ges. zu Wien und von W. Braumüller besorgt.

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in Preussen. 1876. April. — L. Wittmack, Die australischen Grasbäume.

Grevillea 1876. (**Nr. 31.**) March. — M. J. Berkeley, Notices of north American Fungi (Forts.). — W. C. Cooke, New British Fungi. — Id., Some indian Fungi. — Wm. Phillips and Ch. B. Plowright, New and rare british Fungi.

Biasoletto, Di alcune diatomee osserv. in un' acqua di pozzo. — Att. Soc. Adriat. di scienz. nat. in Trieste, Luglio 1875.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 20.** 19. Mai 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Kleine phytographische Bemerkungen.

Von

P. Ascherson.

(Vergl. Sp. 7 d. J.)

13. *Galium pedemontanum* (Bell.) All.

Die in der Ueberschrift genannte Art wurde von Bellardi 1788 in seinen »Osservazioni botaniche con un saggio d'appendice alla flora pedemontana« p. 61—63 unter dem Namen *Valantia pedemontana* ausführlich beschrieben. Allione versetzte sie im Auctarium ad fl. pedem. 1789 in die Gattung *Galium* und Bellardi lieferte in seiner Appendix ad fl. pedem. (Mém. de l'acad. roy. des sciences de Turin. Vol. V. 1793) auf Tafel VII eine Abbildung derselben. In den darauf folgenden Jahrzehnten wurde diese Pflanze im ganzen südlichen und südöstlichen Europa an zahlreichen Orten aufgefunden und Waldstein und Kitaibel gaben auf Tafel 33 der Plantae rariores Hung. eine Abbildung, die jedenfalls der des Autors bei Weitem vorzuziehen ist. Von einer Veränderlichkeit der Pflanze hat meines Wissens nur Bellardi selbst gesprochen, da er a. a. O. p. 63 anführt, dass die Pflanze an trockenen Standorten aufrecht, unverzweigt und niedriger sei; an fruchtbareren Stellen werde die Pflanze höher und der Stengel schlaffer, und auf fettem Boden, besonders aber in der Cultur werde sie ästig und niederliegend. Ohne Zweifel sind es diese von Bellardi erwähnten Formen, welche De Candolle (Prodr. IV. p. 605. 1830) Veranlassung gaben, zwei Arten zu unterscheiden; nach ihm soll die von Waldstein und Kitaibel als *Valantia pedemontana* abgebildete Pflanze (= *Galium pedemontanum* M. B.) durch rückwärts stachlige Stengelkanten, längliche Blätter, fast einfache Blüthenstiele von dem echten, in Portugal, Spanien, Wallis und Piemont vorkommenden *G. pedemontanum* All. verschieden sein, welches einen locker und weich zottigen Stengel, oval-längliche Blätter und 3—4 blüthige Blüthenstiele haben soll; De Candolle nennt die südosteuropäische, ihm aus Ungarn, dem Kaukasus und Sicilien bekannte Pflanze als neue Art *G. retrorsum*. Diese Unterscheidung hat indess wenig Anklang gefunden. Sowohl Koch (Synopsis fl. germ. ed. I. p. 329) als Bertoloni (Fl. Ital. II. p. 98) machen gegen die De Candolle'sche Unterscheidung die Veränderlichkeit der Behaarung des Stengels bei dieser Art und den Umstand geltend, dass sie von Turin eine Pflanze mit rückwärts stachligen Stengelkanten erhalten haben, letzterer sogar von Molineri, auf den sich Bellardi und Allione ausdrücklich berufen. Koch bemerkt, dass er die Pflanze mit stachligem, sonst kahlem und mit stachligem und ausserdem zottigem Stengel gesehen habe; Bertoloni erhielt auch kleine Exemplare von Zanardini aus der Gegend von Verona, an denen die Stachelchen der Stengelkanten völlig fehlen und nur Zottenhaare vorhanden sind. Neuerdings haben V. v. Janka (Linnaea XXX, 1859, 1860 S. 574) und A. Kerner (Oesterr. bot. Zeitschr., S. 332, 333) die De Candolle'sche Unterscheidung wieder aufgenommen und letzterer hat die Trennung des *G. pedemontanum* D. C., dessen Identität mit der Bellardi-Allione'schen Pflanze er allerdings dahingestellt sein lässt, von *G. retrorsum* D. C. durch Merkmale zu begründen versucht, die, falls sie wirklich der De Candolle'schen Pflanze angehören, die Unterscheidung derselben vollkommen rechtfertigen würden. Nach Kerner's Angaben würden sich beide Pflanzen nämlich folgendermassen unterscheiden:

	G. pedemontanum,	*G. retrorsum*,
Stengel	dicht-zottig, ohne Stachelchen.	an den Kanten mit widerhakigen Stachelchen, sonst kahl, stark- oder schwachhaarig.
Blätter	stumpf oder vorne gerundet wie bei *G. vernum* Scop.*), verhältnissmässig kürzer und breiter als bei *G. retrorsum*.	
Cymae	nur wenig kürzer als die Blätter, 4—5, selten nur 3blüthig.	nur halb so lang als die Blätter, 1—3blüthig.
Blüthen	so gross als bei *G. Cruciata* (L.), Scop., goldgelb, 0,002M. im Durchmesser.	0,0005 M. im Durchmesser, grünlichgelb.

*) Der von K. für diese Art (*Vaillantia glabra* L.) angewendete Name *G. glabrum* (L.) ist wegen des allgemein anerkannten südafrikanischen *G. glabrum* Thunb. unzulässig.

Da Kerner ausdrücklich bemerkt, dass er aus Italien, wie aus Südtirol, Wallis, Niederösterreich, Ungarn und Siebenbürgen immer nur *G. retrorsum* gesehen habe, so scheint es, dass die Beschreibung seines »*G. pedemontanum*« den von ihm erwähnten Sieber'schen Exemplaren von Ajaccio entlehnt ist, welche, als *G. vernum* ausgegeben, in der That einem zarten, kleinen, dichtzottigen *G. vernum* nicht unähnlich sind, sich aber durch die einjährige Wurzel und dichtzottige Blüthenstiele von dieser Art unterscheiden. Behufs der Identification dieser Pflanze mit *G. pedemontanum* D. C. legt Kerner ein grosses Gewicht auf den Zusatz, welchen der Verfasser des Prodromus zu seiner Beschreibung macht: Flores flavi fere Cruciatae; diese Bemerkung scheint mir indess dem Texte Bellardi's (p. 62 del resto sono totalmente simili o quelli della Valantia Cruciata del Linneo) entlehnt.

Wenn wir uns nun fragen, ob *G. pedemontanum* Kern. wirklich mit der Bellardi'schen Pflanze identisch, resp. mit unter dieser begriffen ist, so werden wir uns zunächst an die Beschreibung und die Abbildung des Autors zu halten haben. Erstere gibt uns keinen Aufschluss, denn ungeachtet ihrer Ausführlichkeit sind die unterscheidenden Merkmale nicht berührt. In der Abbildung lässt sich indess, roh wie sie ist, die von De Candolle und Kerner als *G. retrorsum* bezeichnete Pflanze kaum verkennen. Zwar lässt die dargestellte Behaarung es ungewiss, ob Stachelchen oder Zotten gemeint sind; die mehr längliche, spitzliche Blattform, die höchstens 3blüthigen Inflorescenzen, die stets kürzer als die Blätter sind, sprechen entschieden für *G. retrorsum*.

Unter diesen Umständen musste eine Untersuchung der im Willdenow'schen Herbar. Nr. 18887 auf fol. 1 und 2 aufbewahrten Originalexemplare Bellardi's für mich von grossem Interesse sein. Auf den ersten Blick war ich sehr geneigt, der De Candolle-Kerner'schen Ansicht beizustimmen und diese Pflanze von *G. retrorsum*, das mir bisher stets für das typische *G. pedemontanum* gegolten hatte, für verschieden zu halten. Der schlaffe, niederliegende, am Grunde reich verzweigte Stengel, die genäherten Quirle*) rundlicher, vorn mehr abgerundeter Blätter geben der Pflanze ein von der gewöhnlichen aufrechten, wenig verzweigten, mit entfernten Quirlen länglicher, mehr spitzlicher Blätter besetzten Form sehr verschiedenes Aussehen; ausserdem fehlen die Stachelchen an den meisten Exemplaren des fol. 1, die ich nach Angabe der einen, der Innenseite des Umschlagbogens angeklebten Originaletikette für cultivirt halte, ganz, an denen des fol. 2, die mir wild gewachsene scheinen, sind sie nur ganz vereinzelt zu finden. Blüthen sind an diesen Exemplaren nur spärlich vorhanden; sie stimmen indess vollständig nach Grösse und Länge ihrer Stiele mit denen des *G. retrorsum* überein, von denen sich übrigens ein einzelner abgerissener Stengel auf Fol. 1 beigegeben findet. — Da sich somit diese Form ausser ihrer eigenthümlichen, jedenfalls auf die schon von Bellardi selbst bemerkten Standortsbedingungen beruhenden Tracht nur durch den nicht einmal stets völligen Mangel der Stacheln an den Stengelkanten von *G. retrorsum* unterscheidet, ein Merkmal, das Bertoloni wohl mit Recht als nicht völlig constant betrachtet, da ferner cultivirte Exemplare des Berliner Herbars aus dem hiesigen botanischen Garten (mit deutlich stachligem Stengel und kleinen grüngelben Blüthen) eine fast völlige habituelle Uebereinstimmung mit der grossen Mehrzahl der Bellardi'schen Exemplare zeigen, so kann ich nicht umhin, letztere für nicht wesentlich verschieden von *G. retrorsum* zu halten, dem daher der Name *G. pedemontanum* (Bell.) All. verbleiben muss, da es, nach der Bellardi'schen Abbildung zu schliessen, von letzterem als Typus seiner Art betrachtet wurde. Ob *G. pedemontanum* D. C. jener im Hb. Willdenow so reichlich vorhandenen niederliegenden Form, die man immerhin als *var. procumbens* unterscheiden kann und welche wohl ziemlich selten sein mag, entspricht, oder etwa dem Kerner'schen *G. pedemontanum* aus Corsica, welches wegen der grossen Blüthe jedenfalls von dem wahren *G. pedemontanum* verschieden ist, lässt sich natürlich ohne Einsicht der Originale nicht entscheiden; doch halte ich das Erstere für das Wahrscheinlichere.

Uebrigens wäre noch zu bemerken, dass die im Hb. Willd. auf Fol. 5 aufbewahrte »*Valantia granulata* Roth in litt.« (so citirt Willdenow in Spec. plant. IV. p. 949 diesen Namen) das typische *G. pedemontanum* = *G. retrorsum* darstellt; Willdenow's Citat ist nicht ganz genau, da Roth auf der Etikette bemerkt, »sub hoc nomine semina mecum communicata sunt«. Wahrscheinlich lag in Roth's Garten eine Verwechselung mit *Valantia granularis* Spr. in Schrad. Icon. 1800. II. p. 200 (*Galium granulatum* R. S.) vor, einer zweifelhaften, von Sprengel selbst später mit Stillschweigen übergangenen Pflanze, die wohl mit Recht zu *G. saccharatum* All. gezogen wird.

Für die typische Form des *G. pedemontanum* ist ein älterer Name als *G. retrorsum* D. C. vorhanden; *G. chloranthum* Brot. (Fl. Lusit. I. p. 149. 1804), von dem sich Link'sche Exemplare, an dessen Authenticität wohl nicht zu zweifeln ist, im Berliner Herbar befinden. Der Speciesname dieser Pflanze, welche De Candolle zu seinem *G. pedemontanum*, nicht zu *retrorsum*

*) Ich gebrauche der Kürze halber diesen bisher üblichen Ausdruck, obwohl über die morphologische Bedeutung der anscheinenden Blattquirle unserer *Stellatae* kein Zweifel bestehen kann.

citirt, ist ein weiterer Grund, auf die Flores flavi kein grosses Gewicht zu legen.

Es möge mir bei dieser Gelegenheit noch vergönnt sein, das Vorkommen meiner neuerdings unterschiedenen *Galium*-Formen im mittleren Ungarn zu constatiren, welche Kerner in seinen Vegetationsverhältnissen a. a. O. noch nicht erwähnt hat. *G. Wirtgeni* F. Schultz erhielt ich von Prof. M. Staub von Wiesen bei Alt-Ofen; derselbe theilte mir auch die breitblättrige nördliche Form des *G. aristatum* L. (*G. polymorphum* Knaf.) vom Johannisberg bei Ofen mit; wogegen ich das bisher stets damit verwechselte *G. silvaticum* L., das bei Wien häufig ist, aus Mittel-Ungarn nicht gesehen habe.

Berlin, 19. Febr. 1876.

Nachschrift.

Durch Prof. Kerner's Güte hatte ich soeben Gelegenheit, das oben besprochene Sieber'sche *Galium* aus Corsica, welches in der That allein dessen Beschreibung von *G. pedemontanum* zu Grunde liegt, zu sehen. Jedenfalls ist diese Pflanze von *G. pedemontanum* (Bell.) All. verschieden; an der einjährigen Dauer möchte ich nach der Beschaffenheit der zwei sehr unvollkommenen Stücke zweifeln. Diese Pflanze, deren Wiederaufsuchung wir den Botanikern, welche bei Ajaccio botanisiren, dringend empfehlen möchten, wird nunmehr von Prof. Kerner als *G. Sieberi* bezeichnet.

Die von demselben als *G. silvaticum* bezeichnete Pflanze aus Ungarn ist *G. aristatum* L. var. = *G. polymorphum* Knaf.

Innsbruck, 22. Febr. 1876.

Gesellschaften.

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

Sitzung am 17. December 1875.

Herr Magnus legte den Prospect einer demnächst erscheinenden Sammlung seltener und kritischer Pilze vor, welche von dem eifrigen Mykologen, Herrn Johannes Kunze in Eisleben, herausgegeben wird. Die Sammlung wird in Fascikeln von je 50 Species erscheinen und ist dem vorliegenden Prospecte das Inhaltsverzeichniss der ersten vier Fascikel beigegeben. Wir finden in demselben eine grosse Anzahl neuer Arten und Formen, namentlich aus der Classe der *Pyrenomyceten*. Viele seltene Arten, wie z. B. *Hydnum Schiedermayeri Heuffl.*, *Trametes piniperda R. Hart.*, schöne *Geaster*-Arten, interessante *Ustilagines* u. s. w. werden ausgegeben. Die Herausgabe der Sammlung ist daher freudig im Interesse des Fortschritts der Mykologie zu begrüssen und Jedem angelegentlich zu empfehlen, der seinen Formenkreis durch das Studium genau bestimmter Exemplare seltener und kritischer Arten zu erweitern wünscht.

Sodann sprach Herr Magnus über *Eucalyptus globulus*. Neuerdings wird bekanntlich dieser australische Baum in den Mittelmeerländern mit grossem Erfolge angepflanzt, um sumpfige ungesunde Gegenden schnell zu bewalden und dadurch von der furchtbaren Malaria zu befreien. So ist er seit 1867 mit grossem Erfolge bei Algier angepflanzt worden, wo seine Anpflanzungen z. B. den wegen seiner Fieberluft bis dahin sehr verrufenen Ort Fondonk völlig desinficirt haben.

Dazu kommen noch die heilsamen Wirkungen der aus den Blättern gewonnenen Präparate gegen das Fieber, wie des Theeaufgusses derselben, eines daraus gewonnenen Liqueurs u. s. w.

Vortr. traf eine gute Anpflanzung in der Abbadia delle tre fontane bei Rom. Dieses Kloster war wegen seiner ungesunden Lage ganz verlassen worden; 1868 wurde es Trappisten überlassen, die *Eucalyptus globulus* dort angepflanzt haben, und sich nach ihrer Aussage gegen die Anfälle des Fiebers durch die aus den Blättern des *Eucalyptus globulus* gewonnenen Präparate mit bestem Erfolge schützen. — Bei diesem Besuche lernte der Vortr. die Heterophyllie des *Eucalyptus* recht anschaulich kennen. Die ein- bis dreijährigen Stämme tragen am vierkantigen Stengel alternirende Paare sitzender horizontaler, breiter, am Grunde herzförmiger, zugespitzter Blätter. Die Zweige der drei- oder vierjährigen Stämme legen plötzlich beim Beginne des Jahrestriebes langgestielte, schmale, sichelförmig gekrümmte, lanzettliche Blätter an, die sich durch Drehung des Blattstieles senkrecht stellen, wie dies schon Rob. Brown beobachtet hat (vergl. R. Brown, Vermischte botanische Schriften, herausgegeben von Nees von Esenbeck, Vol. I. p. 122). Zuerst stehen sie noch in abwechselnden Paaren, später einzeln zerstreut am Stengel. Letzterer ist nicht mehr vierkantig, sondern rundlich mit von der Insertion eines jeden Blattstieles herabziehenden, vorspringenden Kanten.

Die heteromorphen Blätter zeigen auch einen verschiedenen anatomischen Bau. Entsprechend ihrer Stellung zum Horizonte sind bei den horizontalen Blättern die Oberseite und Unterseite des Blattes scharf verschieden von einander anatomisch ausgebildet und führt nur die letztere Spaltöffnungen. Bei den senkrecht stehenden Blättern hingegen sind beide Seiten völlig gleich ausgebildet, und führen beide zahlreiche Spaltöffnungen.

Bei den horizontalen Blättern liegt unter der spaltöffnungslosen Epidermis der Oberseite der flachen Lamina ein meist nur zweischichtiges Pallisadenparenchym, dem sich ein lockeres, mit zahlreichen weiten Intercellularräumen versehenes, Chlorophyll führendes Parenchym bis zur Epidermis der Unterseite ansetzt. In den Parenchymzellen finden sich häufig Krystalle oxalsauren Kalkes. Unter der Epidermis der Ober- und Unterseite befinden sich die bei den Myrtaceen

allgemein verbreiteten, kugeligen Hohldrüsen, die das Chlorophyll führende Parenchym unterbrechen und von zwei oder drei eigenthümlichen, niedrigen, dünnwandigen Epidermiszellen bedeckt werden. Die Schliesszellen der Spaltöffnungen der Unterseite ragen etwas über die Epidermis hervor, und ist die Cuticula über der hervorspringenden Kante ein wenig wallartig verdickt.

Verschieden hiervon ist der Bau der senkrechten Blätter. Wie schon erwähnt, ist bei ihnen entsprechend ihrer senkrechten Stellung keine Differenz zwischen Ober- und Unterseite. Auf beiden Seiten liegen die Spaltöffnungen. Beiderseits liegt unter der Epidermis das dichte Pallisadenparenchym. Das ganze Parenchym dieser Blätter wird sogar an vielen Stellen — namentlich wo die Drüsen von einer Seite her tief in das Parenchym hineinragen — nur aus continuirlich sich an einander anschliessenden Schichten von Pallisadenparenchym gebildet, und weichen nur an wenigen Stellen, wo keine Drüsen in das hypoepidermidale Parenchym einer Seite hineinragen, die Zellen der mittleren Parenchymschichten zwischen den Gefässbündeln aus einander, Intercellularräume zwischen sich lassend. Auch hier führen die Parenchymzellen häufig Krystalle oxalsauren Kalkes. Die Cuticula der Epidermiszellen ist hier auf beiden Blattseiten weit stärker entwickelt, als bei den horizontalen Blättern, und bildet die mächtige Cuticula der Epidermiszellen über den Schliesszellen der Spaltöffnungen einen weiten, sich aussen allmählich verengenden Vorhof, in dessen Grunde die Schliesszellen liegen, und dessen verengerte Wandung nur mit einer ganz schwachen Cuticularverdickung kaum über die Cuticula der benachbarten Epidermiszellen hervorragt. Die Athemhöhle wird nur durch eine Unterbrechung der ersten Schicht des Pallisadenparenchyms gebildet.

Wie bekannt, bilden sich bei vielen Pflanzen je nach dem Medium, in dem sich die jungen Blattanlagen entwickeln, die Laubblätter verschieden aus — die Pflanzen legen Wasserblätter, Schwimmblätter, Luftblätter an — und haben Hildebrand und Askenasy nachgewiesen, dass diesen verschiedenen Laubblättern auch eine verschiedene Structur zukommt. Aber dass in demselben Medium Laubblätter mit verschiedener anatomischer Structur von einer Pflanze angelegt werden, ist der erste dem Vortragenden bekannt gewordene Fall.

Die verschiedene anatomische Structur erscheint hier durch die verschiedene Richtung der Blattspreite zum Horizonte bedingt. Mit der senkrechten Richtung der Blattspreite sind deren beide Seiten gleich orientirt zum einfallenden Lichte, zur umgebenden Luft u. s. w. und verschwindet mithin jede Differenz ihrer anatomischen Ausbildung.

Die senkrechte Richtung der Blattorgane oder allgemeiner die Ausbildung ausdauernder, senkrecht gerichteter, flächenförmiger, assimilirender Organe ist unter den ausdauernden Gewächsen Neuhollands sehr verbreitet. Welcher Adaptation, welchem Zwecke die senkrechte Richtung dieser flachen, assimilirenden, ausdauernden Organe entspricht, lässt sich von hier aus schwieriger entscheiden. Es wäre denkbar, dass die senkrechte Richtung der assimilirenden Organe Beziehungen zum einfallenden Lichtstrahle entspricht, denn durch die senkrechte Stellung der assimilirenden Organe kann der intensivste Sonnenstrahl beim höchsten Stande der Sonne nicht direct auf die assimilirende Fläche auffallen, und es liegen Beobachtungen vor, dass die intensivsten Strahlen für viele Pflanzen nicht die günstigsten zur Assimilation sind. Es liegt auch nahe, die senkrechte Stellung der flachen Assimilationsorgane der neuholländischen Sträucher und Bäume auf Rechnung der die Niederschläge bringenden Winde zu setzen, die an den mit Holzwuchs bestandenen Küsten Australiens periodisch herrschen. Dieser periodischen Zufuhr von Feuchtigkeit mit abwechselnden Zeiten der Dürre entspricht auch die starre, saftlose Beschaffenheit des Laubes.

Die verschiedene Anatomie der beiden verschiedenen Laubblätter muss wohl beachtet werden bei der mikroskopischen Prüfung der in den Handel kommenden zerstossenen *Eucalyptus*-Blätter, da von derselben Art zweierlei sehr verschiedene Blattfragmente herrühren können. Noch wichtiger würde die Beachtung dieser verschiedenen anatomischen Structur werden, falls es sich herausstellen sollte, dass sich diese zwei verschiedenen Blattformen in Bezug auf die Quantität und Qualität des in ihnen enthaltenen ätherischen Oeles u. s. w. verschieden verhalten.

Der Stamm von *Eucalyptus* trägt unter der Epidermis in das primäre Rindenparenchym hineinragende, kugelige Drüsen, wie die Blätter. Der Bau seines Fibrovasalkörpers ist vor Allem dadurch ausgezeichnet, dass er an der Innenseite des Holzkörpers ein primäres markständiges Phloem, wie alle vom Vortragenden bisher untersuchten Myrtaceen, hat. Dieser Phloemtheil ist bei *Eucalyptus globulus* verhältnissmässig sehr stark entwickelt; er hat an seiner Innenseite Gruppen sogenannter Bastfasern. Diese letzteren zu dem Grundgewebe zu rechnen, möchte bei *Eucalyptus* unnatürlich erscheinen aus Gründen, die Vortr. bei anderer Gelegenheit ausführlicher aus einander setzen wird. Andere *Eucalyptus*-Arten, wie z. B. *Eucalyptus resinifera* aus dem Berliner Universitätsgarten, haben keine solchen Gruppen von Bastfasern am inneren Phloemtheile. Bei anderen Myrtaceen aus den verschiedensten Gattungen verhalten sie sich in ihrem Auftreten sehr verschieden oder fehlen gänzlich.

Herr Kny erinnerte daran, dass nach den Unter-

suchungen von Borodin die Chlorophyllkörner in intensivem Sonnenlicht Schattenstellung annehmen.

Herr Bolle bemerkte, dass *Eucalyptus globulus* in dem ausnahmsweise milden Winter von 1873—1874 im Marly-Garten zu Sanssouci im Freien ausgehalten hat. Doch sei für gewöhnlich schon in dem so milden West-Frankreich auf ein Gedeihen dieses Baumes nicht zu rechnen, dessen nördliche Culturgrenze das südliche Frankreich durchschneidet. Die Empfindlichkeit des *Eucalyptus* in Pisa sei wohl eher der ungünstigen, zu nassen Bodenbeschaffenheit als der Kälte zuzuschreiben.

Herr Wittmack theilt mit, dass nach Dr. Wolffenstein *Eucalyptus* auch bei Malaga im Grossen angepflanzt wird. Ferner machte er darauf aufmerksam, dass die im *Eucalyptus* enthaltenen terpentinähnlichen Stoffe möglicherweise durch Ozonbildung die gerühmte antimiasmatische Wirkung hervorrufen könnten.

Ferner zeigte Herr Magnus einen Zweig der *Bizarria* vor, den er aus dem Garten des Palazzo Pitti zu Florenz erhalten hatte. Daselbst sah er drei verschiedene Stöcke, die die mannigfaltigsten Mischfrüchte trugen. Der vorgelegte Zweig trug eine wohlausgebildete, noch unreife Apfelsine und eine ebenfalls noch unreife Mischfrucht von *Bizarria* (Mittelform der Apfelsine und der Citrone) und Apfelsine.

Im Anschlusse hieran zeigte er eine vor einem Jahre vom Herrn Geh. Sanitätsrath Dr. Paasch in Berlin erhaltene Apfelsine vor, von der ein Segment citronenartig ausgebildet war. Herr Paasch hatte dieselbe hier im Handel erhalten. Aehnliche Fälle haben Oudemans und Buchenau kürzlich mitgetheilt.

Sodann zeigte der Vortr. eine merkwürdige Varietät von *Celosia cristata* vor, die er bei Florenz oft angepflanzt angetroffen hatte. Dieselben Pflanzen tragen roth- und gelbgefärbte, fasciirte Inflorescenzen und häufig ist dieselbe fasciirte Inflorescenz theils gelb, theils roth gefärbt. Die Inflorescenzen tragen nur an ihrem unteren, noch nicht oder erst wenig fasciirten Theile wenige fertile Blüthen, deren Perigon meistens gelb ist, doch zuweilen auch roth mit hellem Rande.

Der bei weitem grösste Theil der Inflorescenzen ist nur mit sterilen Bracteen bedeckt, deren rothe oder gelbe Färbung die Grundlage der Färbung der fasciirten Inflorescenzen bildet. Da andere Varietäten des Hahnenkammes nur rothe oder nur gelbe Inflorescenzen tragen, so haben wir mithin hier eine Varietät, von der verschiedene Sprosse Charaktere zweier verschiedener Varietäten zeigen. Wir haben hier einen sehr schönen Fall vegetativer Heterogenie vor uns. Ueber die Entstehung dieser gemischten Form konnte Vortragender nichts ermitteln. Sie soll sich durch Samen constant fortpflanzen.

Es möchte nicht überflüssig sein zu bemerken, dass es andere Varietäten der *Celosia cristata* gibt, bei denen normal die verschiedenen Stellen der Inflorescenz eine verschiedene Färbung haben. Es gibt nämlich Varietäten des Hahnenkammes, bei denen nur die Scheitelkante des fasciirten Blüthenstandes roth gefärbt ist, während die unteren Seitentheile hellweiss sind, und die oberen Seitentheile eine mannigfache Abstufung vom Roth der Scheitelkante zum Weiss hin zeigen. An der vom Vortr. untersuchten Form stehen an der Scheitelkante nur sterile, roth gefärbte Bracteen, während an den Seiten bis weit hinauf fertile Blüthen sitzen, die nur hier und da wieder durch Partien steriler Deckblätter unterbrochen sind. Die Bracteen und Perigonblätter der Blüthen sind am oberen Theile mehr oder minder intensiv roth gefärbt, und verblassen nach unten allmählich bis zum Weiss. Hier haben wir es nur mit einer einheitlichen Varietät zu thun, bei der normal verschiedene Theile der Inflorescenzen verschieden gefärbt sind, wie das bei Compositen häufig, seltener bei Umbelliferen und anderen Familien eintritt.

Schliesslich zeigte Herr Magnus Knospenvariationen von Georginen vor. Im hiesigen Universitätsgarten wurde eine Staude mit roth und gelb gestreiften Einzelblüthen cultivirt. Dieselbe trug häufig rein rothe Köpfe, die an manchen Stellen nur einzeln standen, während an anderen Stellen alle eines Hauptastes rein roth waren. Im botanischen Garten zu Graz traf Vortr. eine Georginenstaude, deren Einzelblüthen weiss mit breitem rothen Rande jederseits sind. Sie trug häufig Köpfe mit rothen Einzelblüthen. Einzelnen dieser rothen Blüthenköpfe waren hin und wieder Blüthen der Hauptform eingesprengt. Wir haben es in diesen Fällen mit vegetativen Rückschlägen zu einer einfachen Varietät zu thun, ähnlich den Fällen, die Vortr. an sogenannten Kranzastern (gefüllter *Aster chinensis*, bei dem eine breite Randzone der Blüthen anders, als die Mitte gefärbt ist) beobachtet hat und über die er in der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin 1874 p. 91 berichtet hat. Aehnlich trifft man nicht selten an gefüllten Georginen Rückschläge zu einfachen Formen, was Vortr. namentlich sehr schön auf der Weltausstellung zu Wien im October 1873 angetroffen hat.

Herr A. Braun legte von Dr. Magnus mitgebrachte Kerne von *Attalea funifera Mart.* vor, die aus Drechslerwerkstätten Venedigs herrühren und von dortigen Schiffern gekaut zu werden pflegen. Sie haben den Geschmack von Cocosnüssen, sind jedoch weit härter und zäher.

Derselbe legte einige, von J. M. Hildebrandt auf der Comoren-Insel Johanna gesammelte Pflanzen vor, darunter die schon aus Madagascar bekannte *Marsilea diffusa var. approximata*, ferner *Gleichenia dichotoma* und eine höchst merkwürdige *Trichomanes*-Art mit

schildförmigen Blättern, welche sich mit der Unterfläche durch aus den Nerven entspringende Würzelchen an der Baumrinde anheften. Eine ähnliche Art, *Trichomanes peltatum*, ist von Samoa und Neu-Caledonien bekannt. Im Ganzen hat Hildebrandt acht Hymenophyllaceen gesammelt. Von sonstigen Kryptogamen ist namentlich eine grössere Anzahl von Laubmoosen zu erwähnen, unter denen sich mehrere, in langen Bärten von den Bäumen der Bergwälder der Insel herabhängende Neckeraceen auszeichnen. Unter den Algen der Insel Johanna befand sich ein neues baumbewohnendes *Chroolepus* von grüner Farbe (*Chroolepus polyarthrum A. Br.*) und das merkwürdige, von Bornet in der Abhandlung über die Flechtengonidien abgebildete *Dictyonema sericeum Montagne*, das eine Verbindung eines spangrünen *Scytonema* mit einer Flechtenhyphe darstellt, deren Apothecienbildung leider noch unbekannt ist. Die Farne sind Herrn Dr. Kuhn, die Moose Herrn Dr. C. Müller, die Flechten Herrn Dr. v. Krempelhuber zur Bearbeitung übergeben.

Herr Braun zeigte ausserdem Kapseln und Samen von *Ravenala madagascarensis* (*traveller's tree*), letztere mit prächtig blaugrünem Arillus und eine Hülse einer *Mucuna* (sect. *Carpopogon*) mit geflügelten Nähten vor.

Herr Ascherson legte von Dr. Falkenstein an der Loango-Küste angefertigte Photographien dortiger charakteristischer Baumtypen vor, worunter die *Imbondera* (*Adansonia digitata L.*), die *Mafumeira* (*Eriodendron anfractuosum De C.*, *silk-cotton-tree*), *Elaeis guineensis*, die Oelpalme, deren Blätter, mit den Nestern der dort sehr zahlreichen Webervögel besetzt, einen sonderbaren Anblick gewähren.

Herr Dr. Falkenstein hatte auch Blätter, Blüthen und Früchte dreier an der Loango-Küste häufig angepflanzter Obstbäume, des westindischen *Caju*-Baumes (*Anacardium occidentale*), der ostindischen *Mango* (*Mangifera indica L.*) und der ebenfalls asiatischen *Jambo* (*Jambosa vulgaris DC.*) photographirt.

Herr Ascherson theilt ferner mit, dass Herr Dr. Prahl bei Apenrade im Hostruper-See *Isoëtes lacustris* entdeckt habe.

Herr Bolle legte die Abbildung der in einer früheren Sitzung besprochenen *Robinia Pseudacacia* var. *Decaisneana Carrière* aus der Revue horticole vor. Diese Varietät ist in Frankreich zuerst 1862 in der Baumschule zu Manosq bei Grénoble aus Aussaaten der gewöhnlichen *Robinia Pseudacacia* entstanden und somit unabhängig von dem Vorkommen in der Berliner Gegend. — Ferner machte derselbe darauf aufmerksam, dass die Früchte der *Wistaria sinensis* sich auch in Japan nicht constant auszubilden scheinen, da ihr Erscheinen von den dortigen Priestern als eine Art Augurium für das Glück neugeschlossener Ehen ausgebeutet wird.

Herr Treichel theilte aus einem Briefe des Herrn Lucas in Charlottenburg einige neue Fundorte dort verwilderter Pflanzen mit, unter denen sich das in der Provinz Brandenburg noch nicht beobachtete *Malvastrum capense Gärtn.*, sowie *Lepidium Draba*, *Scrophularia vernalis*, *Silene conica*, *Chenopodium capitatum* und *Nicandra physaloides* befinden. — Ferner theilte derselbe eine Beobachtung zweiter Blüthe von *Sorbus aucuparia* mit, die er in diesem Jahre an der westpreussischen Küste in der Nähe der Halbinsel Hela gemacht hat. — Auch legte derselbe alte Jägerbriefe aus dem Jahre 1787 vor und machte auf den schematischen Charakter darauf befindlicher Baum-Abbildungen aufmerksam. — Herr Treichel legte ausserdem einen aus Federn sehr kunstreich nachgebildeten Zweig einer Camellie aus Puerto Cabello in Venezuela vor, sowie Samen von *Theobroma Cacao* und Früchte von *Coffea arabica* ebendaher. Derselbe machte darauf Mittheilung von mehreren neuangeknüpften Schriften-austausch-Verbindungen, nämlich: mit dem akademisch-naturwissenschaftlichen Verein in Graz, mit der Redaction der »Nederlandsch kruitkundig Arschief« und mit der »Société Murithienne« zu Lyon.

Herr von Freihold legte eine auffallende, schon 1869 in der Jungfernheide bei Berlin gesammelte *Pulsatilla*-Form vor, welche sich von der dort häufigen *Pulsatilla pratensis* durch grössere, nicht zurückgerollte Kelchblätter unterscheidet. Bei dem Mangel einer anderen *Pulsatilla*-Art an dieser Localität dürfte dieselbe wohl nur als eine Abänderung der *Pulsatilla pratensis* zu betrachten sein. — Zum Trocknen saftiger Gewächse empfiehlt derselbe ein schon von Dr. Rossbach in Trier längere Zeit angewendetes Verfahren, nämlich das Bestreichen der Pflanze mit Benzol, in Folge dessen dieselben ebenso schnell wie andere Pflanzen ohne Verunstaltung trocknen.

Herr Wittmack zeigte hierauf die aus Zanzibar eingesandten Früchte von *Artocarpus integrifolia* (*Juk*) und von *Carica Papaya*, sowie eine Knolle von *Batatas edulis* vor; desgleichen zwei Bananenfrüchte und ein Rhizom von *Colocasia antiquorum* von der Kölner Ausstellung.

Herr Sadebeck besprach sodann unter Vorlegung zahlreicher mikroskopischer Zeichnungen seine neuesten Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte und Morphologie der Farne. Besonders genau sind danach untersucht die Gattungen *Polypodium*, *Adiantum*, *Aneimia*, *Osmunda*, bei welchen die Entwickelung von der Keimung der Spore bis zur Bildung der ersten Blätter demonstrirt wurde. Derselbe legte ausserdem Photographien cultivirter ausländischer Pflanzen der Ausstellung in Florenz vor, welche demselben von Herrn Kunsthändler Quaas übersandt worden waren und in der That allgemeinen Beifall fanden.

Zum Schluss legte Herr Ascherson eine Anzahl

Pflanzen aus den kürzlich erschienenen Lieferungen 25—29 von Bänitz: Herbarium europaeum vor, welche ausser einer Anzahl vom Herausgeber selbst in Norwegen gesammelter Arten auch werthvolle Beiträge aus Italien, Dalmatien, Ungarn und Siebenbürgen enthalten.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

Sitzung am 5. Februar.

Ueber das secundäre Dickenwachsthum von Mesembryanthemum.

Von

Dr. P. Falkenberg.

Lestiboudois hat in den Jahren 1872 und 1873 mehrfache Mittheilungen gemacht über Pflanzen »mit heterogener Structur des Stengels«, bei denen neben dem normalen Fibrovasalstrangkreis der Dicotylen eine exogene Bildung von Fibrovasalsträngen als secundärer Wachsthumsprocess auftritt. Er kam bei seinen Untersuchungen zu dem Resultat*), dass bei keiner der von ihm untersuchten Mesembryanthemeen »wirklich heterogene Structur« vorkommt. Auch Warming**), welcher in Just's bot. Jahresbericht über Lestiboudois' Untersuchungen referirt, nimmt bei *Mesembryanthemum* »den normalen Dicotylenbau« an. Ebenso scheint Hagen***) nichts Abnormes im Bau des *Mesembryanthemum*-Stengels gefunden zu haben. Nichts destoweniger besitzt derselbe einen »heterogenen Bau«, der an sämmtlichen untersuchten Species, nämlich an *M. filicaule Haw.*, *bulbosum Haw.*, *lupinum Haw.*, *Lehmanni Eckl.* u. *Zeyh.*, *echinatum Ait.*, *umbellatum L.*, *spectabile Haw.*, *rubricaule Haw.*, *floribundum Haw.* nachgewiesen werden konnte und daher mit grosser Wahrscheinlichkeit ein der ganzen Gattung gemeinsamer Charakter ist.

Auf dem Querschnitt durch einen Stengeltheil von *Mesembryanthemum* zu einer Zeit, wo ein secundäres Dickenwachsthum noch nicht in ihm aufgetreten ist, lässt sich die Rinde deutlich von dem Centralkörper unterscheiden: ihre sehr grossen Zellen grenzen unmittelbar an die durch ihre Kleinheit ausgezeichneten peripherischen Zellen des Centralcylinders. In dem Centralcylinder verlaufen die Blattspurstränge derart, dass sie, der decussirten Blattstellung entsprechend, auf dem Querschnitt ungefähr die Seiten eines Oblongums bilden, dessen kürzere Seiten den Insertionslinien des an dem betreffenden Internodium stehenden Blattpaares opponirt liegen. Die Fibrovasalstränge der Blattspuren sind geschlossene und als solche jeder secundären Verdickung unfähig. Sie werden niemals durch Interfascicularcambium verbunden und bleiben stets isolirt.

*) Comptes rendus, T. LXXVI. p. 195.

**) Just, Bot. Jahresbericht. 1873. p. 238.

***) Untersuchungen über die Entwickelung und Anatomie der Mesembryanthemeen (Dissertation). Bonn 1873.

Die secundäre Verdickung des Stengels von *Mesembryanthemum* beruht auf der Thätigkeit eines Meristemringes, welcher sich in den äussersten Schichten des Centralcylinders ausbildet, in der zwischen der Rinde und den Fibrovasalsträngen gelegenen Gewebezone. Der Meristemring fungirt nach seiner Anlage vollkommen wie eine echte Cambiumschicht, indem die nach innen gelegenen Zellen derselben zu Dauerzellen werden, während der Zelltheilungsprocess centrifugal fortschreitet. So entsteht ein secundärer Holzcylinder von sehr verschiedenem Bau. Derselbe wird bei *M. rubricaule* und *M. spectabile* nur aus stark verdickten Holzfasern gebildet, zwischen denen Gefässe bei dem untersuchten Material nicht vorkamen. Da indessen Lestiboudois ausdrücklich von Gefässen im Holze von *M. spectabile* berichtet, so ist es — wenn anders er überhaupt richtig bestimmtes Material zur Untersuchung benutzte — wahrscheinlich, dass im späteren Alter von der Meristemschicht auch Gefässe gebildet werden. Bei allen anderen untersuchten Species fanden sich Gefässe im secundären Holz, und zwar bei *M. filicaule* vereinzelte und unregelmässig zerstreute, wogegen sie bei *M. umbellatum*, *echinatum*, *Lehmanni*, *bulbosum* und *lupinum* zu mehr oder weniger geschlossenen Bündeln vereinigt auftreten. Wo das letztere der Fall ist, finden sich im secundären Holze auch Cambiformbündel, welche regelmässig sich unmittelbar an die äussere Seite eines Gefässbündels anlegen, so dass die zuletzt angeführten Species ein Holz besitzen, in welchem sich in einem Grundgewebe vollkommen gesonderte Fibrovasalstränge finden, gebildet aus einem inneren Gefässtheil und einem äusseren Cambiformtheil. Diese vollkommen ausgebildeten Stränge im Holz von *M. umbellatum*, *echinatum*, *Lehmanni*, *bulbosum* und *lupinum* müssen als stammeigene bezeichnet werden, ebenso wie die vereinzelten Gefässe im Holze von *M. filicaule* und *M. floribundum* stammeigene sind, die mit dem primären Blattspurskelet des Stengels in keinerlei Zusammenhang stehen. — Die Grundmasse des secundären Gewebes, in der die stammeigenen Fibrovasalmassen eingebettet liegen, besteht nicht immer wie bei *M. spectabile*, *filicaule*, *rubricaule* und *floribundum* nur aus Holzfasern, sondern die letzteren werden in verschiedenem Grade durch zartwandiges Parenchym ersetzt, das sich vorzugsweise in der nächsten Umgebung der Cambiformzellen der stammeigenen Stränge ausbildet. Wo die Parenchymbildung reichlicher auftritt, wie bei *M. Lehmanni*, geschieht es häufig, dass zwischen den Parenchymmassen, welche die Cambiformzellen zweier benachbarter, gleichweit vom Centrum des Stengels entfernt gelegener Fibrovasalstränge begleiten, gar

keine Holzfasern zur Ausbildung gelangen. So entstehen unregelmässig unterbrochene concentrisch angeordnete Schichten von Parenchym, welche die festere aus Holzfasern gebildete Masse durchsetzen. Auf dem unregelmässigen Wechsel von verholzten und zartwandigen Elementen beruht die auf dem Querschnitt sich zeigende unregelmässige Schichtung des Holzes, welche Lestiboudois beobachtete und die allein seine Aufmerksamkeit auf sich gezogen hatte.

(Schluss folgt).

Preisaufgabe.

Die Königl. dänische Akademie der Wissenschaften hat folgende Aufgabe gestellt (Preis Classen bis 400 Kronen).

»Des recherches récentes semblant mettre en doute que les sels de soude, qui sont si répandus dans le sol et dans les cendres végétales, soient réellement aussi nécessaires au développement normal des plantes que les sels de potasse, de chaux, de magnésie et de fer, l'Académie propose un prix, qui pourra s'élever jusqu'à 400 Couronnes, pour un travail qui résoudra cette question, en ce qui concerne quelques plantes sauvages et cultivées du Danemark.«

Bearbeitung lateinisch, französisch, englisch, deutsch, schwedisch oder dänisch, mit versiegeltem, Mottotragendem Namen bis Ende October 1877 an den Secretär der Akademie Prof. J. Steenstrup in Kopenhagen zu senden.

Neue Litteratur.

Videnskabelige Meddelelser des Naturhistorischen Vereins zu Kopenhagen, **Jahrg. 1875**, enthält von botanischen Aufsätzen (lateinisch oder dänisch mit französischem Résumé):

V. Poulsen: Ueber Korkbildung an Blättern. Mit 2 Taf.

Marc Micheli: Papilionaceae Brasilienses (Particula XX von Warming's »Symbolae ad floram Brasiliae cognoscendam«).

A. Grisebach: Malipighiaceae, Dioscoraceae et Smilaceae Brasilienses (Partic. XXI von Warming's Symbolae).

V. Poulsen: Ueber einige Trichome und Nectarien (mit 2 Taf.).

Eug. Warming: Ueber einige an den Küsten Dänemarks lebende Bacterien (mit 4 Tafeln). (Das französische Résumé wird im nächsten Jahrg. gedruckt.)

Mayer, A., Die Sauerstoffausscheidung fleischiger Pflanzen. Vertheidigungschrift gegen H. de Vries. Heidelberg, Winter 1876. — 32 S. 8⁰.

Pott, R., Untersuchungen über die Stoffvertheilung in verschiedenen Culturpflanzen mit besonderer Rücksicht auf ihren Nährwerth. Jena, Duft 1876. — 50 S. 8⁰.

Gilkinet, A., Sur quelques plantes fossiles de l'étage des psammites du Condroz. Avec 2 planches.

Id., Sur quelques plantes fossiles de l'étage du poudingue de Burnot. Avec 2 pl. — Beide Abh. in Bull. Acad. roy. des scienc. de Belgique. II. Sér. T. XL.

Id., Mémoire sur le polymorphisme des Champignons. Aves 7 planches.

Socied. Mexicana de Hist. natur. T. III. Entr. 6—15. Mexico, 1875. Enth. bot.: Bárcena, El arbol de manitas. — Altamirano, El arbol del Mamey. — E. Gongalez, Apuntes que pueden serv. de base p. la formacion de la flórula de la ciudad de Monterey. — Al. Herrera, El Anacahuite. — M. Rio de la Loza, Analys. de la corteza de la Quina calisaya.

Transactions of the Linnean Society. Second Serie. Botany. **Vol. I. pt. I.**: J. Miers, On *Napoleona, Omphalocarpum* and *Asteranthos* (with 4 pl.) — Id., On the Auxemmeae, a new tribe of the Cordiaceae (with 4 pl.).

Proceedings of the R. Soc. of Edinbourgh. Vol. VIII. Nr. 87—89. London 1875. 8⁰. Enth. bot.: A. Dickson, On s. peculiarities in the Embryogeny of *Tropaeolum speciosum*.

Verslagen en Mededeelingen Nederl. bot. Ver. II. Ser. 2. Deel. 1. Stuk. Nijmegen 1875. 8⁰. — Enth.: Suringar, Aanw. v. d. Flora algologica van Nederland. — v. d. Sande Lacoste, Aanw. v. d. Flora van Nederland. — Oudemans, Aanw. v. d. Flora mycologica van Nederland. — W. Burk, Ontwikkelingsgesch. Indusium d. Varens. — H. de Vries, Bestuiving v. bloemen d. Insekten.

Delponte, Cenni int. all'ordine d. Zignemacee. — Atti d. R. Accad. di Sc. di Torino. Vol. X. Torino 1874-75.

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern. Nr. 828—873. Bern 1875. 8⁰. Enth. u. A.: J. Fankhauser, Einfluss mechanischer Kräfte auf das Wachsthum d. Intussusception bei Pflanzen. Mit 1 Taf. — L. Fischer, Ueber pflanzl. Monstrositäten. — J. Uhlmann, Pflanzenreste aus Pfahlbauten.

Ziegler, J., Beiträge zur Frage der thermischen Vegetationsconstanten. — In Ber. Senkenb. Naturf. Ges. zu Frankfurt a. M. 1873—74.

Huber, A., Periodische Erscheinungen in der Pflanzenwelt bei Basel. — In Verh. naturf. Ges. in Basel. VI. Th. 2. Heft. 1875.

Mémoires de l'Acad. des Scienc. etc. de Toulouse. VII. Sér. VI. T. Enth.: Ch. Musset, Anomalies par hypergenèse dans divers verticilles de l'Érable sycomore. — D. Clos, La feuille et la ramification dans la famille des Ombellifères. — Timbal-Lagrave, Une herborisation à Durban et à Cascastel dans les Corbières.

Kerchove, Osw. de, Les Palmiers. 1 Vol. in-8⁰ avec 50 chromotypographies et grav. s. bois. — 30 francs. Angekündigt bei J. Rothschild, Paris.

Müller, F. de, Fragmenta phytographiae Australiae. fasc. 77—81.

Comptes rendus 1876. T. LXXXII. Nr. 16. (17. Avr.). — A. Trécul, De la théorie carpellaire d'après des Amaryllidées (2. partie: *Clivia nobilis*).

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 21. 26. Mai 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Noch einige Bemerkungen über die Namen Malaguetta- oder Melegueta-Pfeffer.

Von

P. Ascherson.

Eine Stelle meines Referats über Schweinfurth's Werk »Im Herzen von Afrika« (d. Z. 1875. Sp. 358) hat Herrn Flückiger veranlasst, a. a. O. Sp. 481, 482 einige schätzenswerthe Notizen zur Geschichte der Samen von *Amomum Melegueta* Rosc. und der Früchte von *Xylopia aethiopica* (Dun.) A. Rich. aus zum Theil wenig bekannten Quellen zu allgemeinerer Kenntniss zu bringen. So dankbar ich nun, wie gewiss alle Leser der Bot. Zeitung, für diese Belehrung bin, so muss ich doch constatiren, dass die von Herrn Flückiger beanstandete Bezeichnung der letzteren als Malaguetta-Pfeffer keineswegs, wie man nach seiner Darstellung glauben sollte, von mir, sondern von Dr. Schweinfurth herrührt, welcher an zwei Stellen seines Buches (Bd. I. S. 507 und 595) von Malaguetta-Pfeffer spricht, welchen Ausdruck er an der ersten durch den botanischen Namen *Habzelia*, an der zweiten durch *Xylopia aethiopica* erläutert. Die erste dieser Stellen befindet sich mitten in der einen von Herrn Flückiger citirten Schilderung des Aschanti-Pfeffers, kann ihm also unmöglich entgangen sein, sollte er auch nicht, wie doch anzunehmen, alles auf Pflanzenproducte Bezügliche mit besonderer Aufmerksamkeit gelesen haben.

Da Herr Flückiger nun einmal ungewöhnlicherweise den Referenten für eine Angabe des Autors verantwortlich gemacht hat, so möge es mir gestattet sein, näher auf die Sache einzugehen. Es lässt sich allerdings kaum bestreiten, dass mit dem Ausdruck Malaguetta, Melegueta oder Maniguette seit seinem ersten Auftreten stets und wohl vorzugsweise die Paradieskörner bezeichnet worden sind; insofern war die Bezeichnung der *Xylopia*-Frucht mit diesem Namen sans phrase von Schweinfurth allerdings nicht glücklich gewählt und auch mich trifft der Vorwurf, dieselbe ohne eigene Prüfung (wie ich hier bemerken will, auch in Rohlfs' Quer durch Afrika Bd. II. S. 295) adoptirt zu haben. Sollten indess Herrn Flückiger's Worte »Ich glaube aber nicht, dass dieselben (Fruchtstände von *Xylopia aethiopica*) auch den Namen Melegueta oder Maniguetta tragen«, in dem Sinne gemeint sein, dass Niemand vor mir resp. Schweinfurth diesen Namen für die in Rede stehende Anonaceen-Frucht gebraucht habe, so ist eine solche Ansicht nicht schwer zu widerlegen und hat Herr Flückiger wohl daran gethan, sie in so vorsichtiger Form auszusprechen. In Sir W. Hooker's Niger Flora (1849) p. 206 nennt Dr. J. D. Hooker *Habzelia aethiopica* (durch einen Schreibfehler steht *Hablitzia*): the »Guinea« or »Malaghata pepper« und fügt weiterhin hinzu: So important an article of commerce was it, that the name of »Grain-Coast« was given to a long tract of land etc. Diese Behauptung wird allerdings in den von Bentham verfassten Addendis p. 576 etwas eingeschränkt: As it (die Stammpflanze der Paradieskörner) is more generally known as the Malaghetty Pepper than the *Habzelia Aethiopica*, several observations made by Dr. Hooker.... must be considered as applying more especially to this plant. There is no doubt however that the seeds of both there widely different plants and the fruit of a

third, as different from either, the *Cubeba Clusii* have been known more or less under the name of Guinea-Pepper. Auch Bentham hält mithin daran fest, dass beide Droguen, und nach ihm sogar auch der Aschanti-Pfeffer, unter demselben Namen verstanden wurden und aus den zuerst aufgeführten Worten geht hervor, dass auch er die Anwendung des Namens Malaguetta-Pfeffer für die *Xylopia*-Frucht, wenn auch gewöhnlich darunter die Paradieskörner verstanden werden, nicht für unrichtig hält. In der That kann ich für diese Anwendung einen zwar nicht ganz directen, deshalb aber nicht minder vollgültigen Beleg aus einem Werke anführen, welches gerade vor 100 Jahren erschienen ist. In der Histoire des plantes de la Guiane françoise p. 606 führt Aublet als französischen Namen seiner auf tab. 243 abgebildeten *Waria* (leicht erklärbarer Druckfehler für *Uvaria*) *zeylanica* »la maniguette« an. Diese Pflanze ist bekanntlich nicht *Uvaria zeylanica* L., sondern wie aus der Abbildung sofort zu ersehen, eine *Xylopia* und zwar nach freundlicher Mittheilung von Prof. Baillon höchst wahrscheinlich *X. aromatica* (Lmk.) H. Bn. (*Uvaria aromatica* Lmk. Dict. I. p. 596 nach dem von Baillon gesehenen Jussieu'schen Original. *Unona lucida* D. C. Syst. Veg. I. p. 498, Delessert Ic. I. tab. 89, *Xylopia longifolia* Alph. D. C. Mém. de Genève V. p. 206, *X. cubensis* A. Rich., *Unona xylopioides* Kunth Nov. Gen. et Spec. V. p. 62), eine in einem grossen Theile des tropischen Amerika (Antillen, Neu-Granada, Venezuela, Guyana, Brasilien, Peru) vorkommende Art, welche nach Seemann bei Panama Malagunto genannt wird, in welchem Namen leicht eine Nebenform von Malaguetta zu erkennen ist. Zu dieser amerikanischen *Xylopia* citirt Aublet irrigerweise die zu der afrikanischen *X. aethiopica* gehörigen Synonyme; jedenfalls ist indess gewiss, dass zu seiner Zeit die afrikanische Drogue den Namen Maniguette führte, der entweder von ihm irrig auf die amerikanische Art angewendet wurde, oder, was wahrscheinlicher, bereits früher auf dieselbe übertragen worden war.

Uebrigens hat der uns beschäftigende Name in den romanischen Sprachen eine noch allgemeinere Bedeutung erlangt und wird fast in der Ausdehnung wie der deutsche Name Pfeffer auf verschiedene pfefferartig schmeckende Substanzen aus dem Pflanzenreiche angewendet. Die spanische Akademie erklärt in ihrem Wörterbuche*), wie mir mein Freund Bolle mittheilte, den Namen durch die Frucht der *Eugenia Pimenta* D. C.; Prof. Baillon erhielt von Martinique eine andere Myrtacee, ein *Myrrhinium*, welche dort unter dem Namen »Malaguette« als Digestif benutzt wird. Auf den Capverden wird nach Bolle sogar die Frucht von *Capsicum* mit demselben Namen bezeichnet.

Gesellschaften.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.

Sitzung am 5. Februar.

Ueber das secundäre Dickenwachsthum von Mesembryanthemum.

Von

Dr. P. Falkenberg.

(Schluss).

Ein unmittelbares Zusammenstossen radial hinter einander gelegener Parenchymgruppen kommt sehr selten vor, da die Holzfasern stets auf der inneren Seite der Fibrovasalstränge auftreten und so die Berührung zweier auf demselben Radius liegender Parenchymmassen verhindern. Wie bei manchen Species von *Mesembryanthemum* gar kein Parenchym im secundären Holze entwickelt wird, so finden sich umgekehrt gar keine Holzfasern bei *M. lupinum*. Hier wird die gesammte secundär erzeugte Grundgewebemasse von zartwandigem Parenchym gebildet, dem zerstreut Fibrovasalstränge aus Gefässen und Cambiformzellen bestehend eingelagert sind.

Bei keiner der untersuchten Species fanden sich Bastfasern, weder in den primären Stengelgeweben, noch unter den Producten der secundären Verdickung. — Ebensowenig fand sich im secundären Holz irgend welches Aequivalent für die dem typischen Dicotylenstengel eigenthümlichen Markstrahlen.

---

*) Malagueta.
Frutilla parecida al fruto del arrayan, de color aleonado, que viene de America, especialmente de la Chipia y de Tabasco, con el nombre tambien de pimienta de estas provincias, y sirve a muchos de especia por su sabor suave. El arbol que la produce se conoce en la botanica con el nombre de *Myrtus Pimenta* (Acad.).

No encuentro la palabra en mi pequeño Diccionario portuguez, pero me acuerdo haberla oido muchas vezes en Caboverde, significando por allá el fruto del *Capsicum*.

Sucht man nach Analogieen für den vom normalen Dicotylentypus so sehr abweichenden Bau des *Mesembryanthemum*stengels, so finden sich solche in den von Sachs (Lehrbuch IV. Aufl. p. 626) als mit exogenen, stammeigenen Strängen versehen angeführten Gattungen *Mirabilis*, *Amaranthus*, *Atriplex* und *Phytolacca*. Lässt man *Phytolacca* unberücksichtigt, bei der noch andere Verhältnisse complicirend einwirken, so stimmt in der That der Bau des fertigen Holzcylinders nicht nur der genannten Gattungen, sondern auch der von *Allionia nyctaginea* *), *Oxybaphus ovatus* *), *Oxybaphus viscosus*, *Boerhavia plumbaginea*, auf das genaueste mit dem Holzcylinder verschiedener *Mesembryanthemum*species überein, indem einer bald holzig-prosenchymatischen, bald zartwandig-parenchymatischen Grundmasse vollständige, stammeigene Fibrovasalstränge eingelagert sind, die aus Gefässen und vor denselben liegenden Cambiformzellen gebildet werden. Wie bei *Mesembryanthemum* fehlen allen genannten Pflanzen Markstrahlen, dagegen werden zwischen seitlich benachbarten Fibrovasalsträngen die Holzfasern durch Parenchym ersetzt. Dies ist z. B. der Fall bei *Chenopodium viride* und *Oxybaphus ovatus*, wodurch ein unregelmässig geschichtetes Holz, wie bei *Mesembryanthemum* zu Stande kommt. Allerdings konnte bei den genannten Pflanzen der gegenwärtigen Jahreszeit halber noch nicht constatirt werden, ob die Bildung des Meristemringes der primäre, das Auftreten der stammeigenen Fibrovasalstränge der secundäre Process ist, oder ob nicht der Anstoss zur Bildung der Meristemschicht von den zuerst gebildeten stammeigenen Fibrovasalsträngen ausgeht. Der vollkommen mit dem von *Mesembryanthemum* übereinstimmende Modus der Verdickung, das von den Blattspurrsträngen und stammeigenen Fibrovasalsträngen unabhängige Auftreten einer peripherischen Meristemschicht, liess sich vorläufig nur bei *Aërva sanguinolenta* mit Sicherheit feststellen.

Mag nun bei den übrigen oben angeführten Gattungen die peripherische Meristemschicht selbstständig auftreten oder ihre Entstehung durch das Auftreten der ersten stammeigenen Stränge veranlasst werden, so ist der Bau des secundären Holzes der Mesembryanthemeen, Nyctagineen, Amaranthaceen und Chenopodeen ein so constant und übereinstimmend von dem normalen dicotylen Typus abweichender, dass man kaum annehmen kann, dass diese Uebereinstimmung eine rein zufällige sei.

Was die systematische Stellung von *Mesembryanthemum* betrifft, so sind die Ansichten der Systematiker darüber so abweichend gewesen, dass es beinahe als ein »genus incertae sedis« betrachtet wurde. Um so interessanter erscheint es daher, dass Grisebach und Al. Braun bereits *Mesembryanthemum* ohne Berücksichtigung seines anatomischen Baues wegen der vorhandenen Analogieen in der productiven Sphäre in den Verwandtschaftskreis der Caryophyllinen hineingezogen haben, wo es unmittelbar neben den Nyctagineen, Chenopodeen, Amaranthaceen und Phytolaccaceen steht.

*) Nach Unger's Abbildungen in »Bau und Wachsthum des Dicotylen-Stammes«.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vom 16. März 1876.

Herr Prof. Wiesner legt eine von Herrn Alfred Burgerstein, Gymnasialprofessor in Wien, im pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Wiener Universität durchgeführte Arbeit vor, unter dem Titel: »Untersuchungen über die Beziehungen der Nährstoffe zur Transpiration der Pflanzen. Erste Reihe«.

Der Verf. hat sich, da die über diesen Gegenstand bisher publicirten Beobachtungen theils unvollständig sind, theils einander widersprechen, eingehender mit der Frage beschäftigt. Die Versuche wurden sowohl mit ganzen, bewurzelten Pflanzen (in grösserer Zahl mit Maispflanzen), als auch mit abgeschnittenen Zweigen (vorzugsweise mit solchen von *Taxus baccata*) angestellt. Um den Einfluss kennen zu lernen, welchen saure und alkalische Salze auf die genannte Lebenserscheinung der Pflanzen äussern, war es nothwendig, auch die Wirkung der Säuren als solcher und ebenso den Einfluss von Alkalien als solcher festzustellen. Die Versuche ergaben:

1. Verdünnte Säuren beschleunigen die Transpiration der Pflanzen.

2. Verdünnte Alkalien dagegen setzen, so weit die Beobachtungen reichen, die Transpiration herab.

3. Die mit Salzen (salpetersaurer Kalk, salpetersaures Kali, saures phosphorsaures Kali, kohlensaures Kali, salpetersaures Ammoniak, schwefelsaures Ammoniak, schwefelsaure Magnesia und Chlornatrium) gemachten Versuche lehrten auf das bestimmteste, dass die grössere oder geringere Transpiration in den Lösungen dieser Salze, wenn selbe der Pflanze einzeln geboten werden, im Vergleiche zu der im destillirten Wasser, von der Concentration der Lösung abhängt. Sehr verdünnte (0,05, 0,1, 0,2, 0,25 Proc.) Lösungen beschleunigen die Transpiration, höher concentrirte (0,5, 1 Proc.) Lösungen üben eine retardirende Wirkung auf die Wasserverdunstung aus.

4. In Nährstofflösungen war die Transpiration auch bei Anwendung solcher Concentrationsgrade, bei welchen in den Lösungen einzelner Salze sich eine stärkere Wasserverdunstung geltend macht, geringer als im destillirten Wasser.

Ob es ein allgemeines Gesetz ist, dass sich nämlich eine Nährstofflösung ganz anders verhält als die Lösung eines einzelnen Nährsalzes, oder ob die Nährstofflösungen in noch geringeren Concentrationen angewendet werden müssen, um eine stärkere Transpiration gegenüber der im destillirten Wasser zu bewirken, ob ferner die retardirende Wirkung einer Nährstofflösung den Nährstoffen als solchen zuzuschreiben ist, oder ob diese Erscheinung in der Nährstofflösung als einem Salzgemisch begründet ist, werden weitere Versuche lehren.

5. Wässerige Humusextracte verhielten sich insofern wie Nährstofflösungen, als auch sie die Transpiration herabsetzten.

Herr Prof. Wiesner überreichte ferner eine Arbeit des Herrn Dr. Eduard Tangl, Docenten der Botanik an der Universität Lemberg: »Ueber Schlauchzellen in der Oberhaut der Blätter von *Sedum Telephium*«.

Die Entwickelungsgeschichte dieser Zellen lehrte, dass selbe nicht wie die von Engler an einigen *Saxifragen* aufgefundenen Schlauchzellen Fusionsgebilde sind, sondern in Folge gesteigerten Längenwachsthums zu Stande kommen.

Der Inhalt der Schlauchzellen ist von dem der übrigen Elemente der Oberhaut auffällig verschieden: er ist hyalin und homogen, zeigt nicht die Reactionen des Protoplasma und liefert sowohl mit Säuren als Alkalien Niederschlagsmembranen.

Die Arbeit enthält ausführliche Angaben über das mikrochemische Verhalten des Zellinhaltes der genannten Schlauchzellen.

Herr Dr. Wilh. Velten, Adjunct an der forstlichen Versuchsanstalt, übersendet eine Abhandlung: »Die physikalische Beschaffenheit des pflanzlichen Protoplasma«.

Der Verf. stellt sich die Frage, welcher Aggregatzustand dem ausgebildeten Protoplasma der Haarzellen, Blattzellen u. s. f. zukommt.

Das Festhalten einer Form und die gleichzeitige Beweglichkeit der Theilchen setze voraus, dass mindestens zwei Körper von verschiedenem Aggregatzustande das Protoplasma zusammensetzen. Beweglichkeit und Biegsamkeit eines Protoplasmafadens konnte in einem und demselben Momente nachgewiesen werden. Der Ausdruck, das Plasma sei eine zähflüssige Masse, sei jedenfalls ungerechtfertigt.

Es wird in verschiedener Weise begründet, dass in dem Protoplasma ein mehr oder weniger zusammenhängender Körper sich befinde, der den festen Aggregatzustand haben müsse, welch' letzterer mit dem des flüssigen vertauscht werden könne.

Die Ursache der Form ist nicht der Umstand, dass dichte Theile flüssige umhüllen, sondern es befinden sich feste und flüssige Theilchen in den kleinsten Raumtheilen neben einander.

Um seine Aufstellungen zu sichern, wendet sich Verf. noch eingehend gegen den Gebrauch, den Aggregatzustand aus dem Verhalten von mehr oder weniger in abnormen Verhältnissen stehenden Plasma ableiten zu wollen. Es wird bei dieser Gelegenheit die Kugelbildung, das Hauptargument für die Ansicht der flüssigen Beschaffenheit des Plasma, eingehend besprochen, und vor Allem normale und abnorme Kugelbildungen unterschieden; die ersteren sprächen durchaus nicht für die zähflüssige Natur des Plasma, während die letzteren unzweideutig auf einen halbflüssigen Aggregatzustand des ganzen Körpers hinwiesen.

Bei der normalen Kugelbildung wird nebenbei bemerkt, dass die weniger brechbare Hälfte des Sonnenspectrums einseitig angewandt, eine eigene Art der Kugelbildung hervorrufe, dass somit Reinke und und Sachs im Unrechte seien, über frühere diesbezügliche Arbeiten den Stab gebrochen zu haben.

Das Protoplasma kann durch Reize in einen zähflüssigen Zustand übergehen; in diesem Falle müsse man annehmen, dass die festen, an einander gereihten Plasmamoleküle innerhalb eines Protoplasmaleibes die Eigenschaft haben, durch geringe Veranlassung theilweise oder vollständig sich zu isoliren. Die Aneinanderreihung könne nur dann wieder von Neuem eintreten, wenn die Umlagerung der Theilchen nicht einen gewissen Werth überschritten habe.

Sitzung am 6. April 1876.

Herr Dr. W. Velten übersendet zwei Abhandlungen: 1) »Die Einwirkung strömender Elektricität auf die Bewegung des Protoplasma, auf den lebendigen und todten Zelleninhalt, sowie auf materielle Theilchen überhaupt«.

Einleitung und erster Theil: Einfluss des galvanischen Stromes auf das Protoplasma und dessen Bewegungen.

Verf. kommt zu folgenden Resultaten: 1. Constante und Inductionsströme, auch Ströme der Holtz'schen Elektrisirmaschine haben keine verschiedene Wirkung auf das Protoplasma und dessen Bewegungen. 2. Sehr schwache elektrische Ströme bewirken bei Pflanzentheilen, die grosse Widerstände darbieten, zunächst Beschleunigung der Protoplasmabewegung, die auf Rechnung der durch den Strom auftretenden höheren Temperatur gesetzt werden kann. 3. Wenn ein sehr schwacher elektrischer Strom längere Zeit einwirkt, so kann es zur Verlangsamung der Protoplasmabewegung kommen, endgiltig unter Umständen auch zum Stillstand. 4. Schwache Ströme bringen sofort Verlangsamung der Plasmabewegung hervor; bei längerer Einwirkung kann Stillstand eintreten. 5. Wenn die

Protoplasmabewegung verlangsamt ist, so stellt sie sich, insofern das plötzliche Schwanken des elektrischen Stromes auf dauernd Null beim Oeffnen desselben nicht zu störend einwirkt, nach kurzer Zeit wieder her; es kommt alsbald wiederum zum normalen sogenannten Fliessen. 6. War die Bewegung des Plasma durch die elektrische Wirkung vollständig aufgehoben, im Uebrigen aber keine tiefgreifenden Veränderungen vorhanden, so tritt sie nach längerer Zeit wieder ein, wenn das Object der Ruhe überlassen wird. 7. Die Punkte in der Zelle, an denen sich bei der Mehrzahl der untersuchten Pflanzen durch elektrische Effekte Protoplasma und Chlorophyllkörner anhäufen, sind die schmalen Querwände; sind die Stromintensitäten grösser, so können auch an diversen Orten der Zelle Anhäufungen entstehen. 8. Ist einmal Verlangsamung eingetreten, so kehrt der Protoplasmastrom nur ganz allmählich zu seiner früheren Schnelligkeit zurück. 9. Durch mässig elektrische Reizung wird Molecularbewegung hervorgerufen. 10. In den meisten Fällen werden die Inhaltstheile der Zelle durch den elektrischen Strom ungleich afficirt. 11. Starke Stromintensitäten bringen für immer Stillstand der Protoplasmabewegung hervor. 12. Durch sehr starke Ströme wird der Primordialschlauch contrahirt. 13. Der Oeffnungsinductionsschlag hat öfters eine grössere physiologische Wirkung wie der Schliessungsschlag. 14. Die Dichtigkeit der Elektricität ist von der grössten Bedeutung für ihre Wirksamkeit auf das Protoplasma. 15. Der durch den elektrischen Strom bei dem Protoplasma hervorgerufene Erregungszustand pflanzt sich nicht auf Nachbartheile fort. 16. Durch schwache elektrische Ströme wird das Protoplasma befähigt, Wasser in seine Insuccationscanäle aufzunehmen. 17. Das aufgenommene Wasser kann wiederum durch das Protoplasma selbst ausgepresst werden, wenn man das Object der Ruhe überlässt. 18. Bei mässiger, aber nicht zu schwacher Reizung tritt vollkommene Vacuolenbildung ein, nach welcher entweder der Tod desselben oder Restitution erfolgt; hier ist die Grenze zwischen Leben und Tod. 19. Durch starke elektrische Ströme wird das Protoplasma selbst befähigt, Wasser in seine eigenen Interstitien aufzunehmen; es quillt auf. 20. Die gleiche Eigenschaft gilt für die Chlorophyllkörner. 21. Wirken sehr starke Ströme eine Zeit lang ein, so sondern sich feste Partikel aus dem Protoplasma aus; man kann sagen: das Plasma gerinnt. 22. In einigen Fällen bemerkt man bei Einfluss der Elektricität Kugelbildung des Protoplasma, ohne dass zunächst Wasseraufnahme ersichtlich ist; Aehnliches gilt auch für die Chlorophyllkörner. 23. Protoplasma und Chlorophyllkörner gehen durch elektrische Reize in den zähflüssigen Aggregatzustand über; einzelne Partien können dann, in dieses Stadium eingetreten, zusammenfliessen. 24. Durch den galvanischen Strom wird die Rotation der Chlorophyllkörner bei Charenzellen nicht in demselben Masse alterirt als wie die Protoplasmabewegungen, wodurch Rotationen derselben noch in Sicht kommen können bei annäherndem künstlich hervorgerufenen Stillstand der Protoplasmabewegung. 25. Bei ziemlich starken elektrischen Strömen wird die Rotation in mehreren Fällen für einen Augenblick in Circulation umgewandelt; die letztere ist aber eine scheinbare, weil sie tiefgreifende Veränderungen im Gefolge trägt. 26. Bei starken elektrischen Strömen sammelt sich das Protoplasma vorzugsweise gern an der dem positiven oder negativen Pole zugekehrten Zellwand in Form von Platten oder ellipsoidischen Körpern an.

2) »Ein zweckmässiger Thermostat«. (Mittheilung aus dem pflanzenphysiologischen Laboratorium der k. k. forstlichen Versuchsleitung in Wien.)

Verf. beschreibt einen Apparat, der aus einem doppelwandigen Zinkkasten besteht, dessen eine doppelte Seitenwand vollkommen durch zwei Glastafeln ersetzt ist. Der Deckel desselben ist ebenfalls doppelwandig und besteht aus einem Zinkrahmen, in den zwei Glastafeln eingekittet sind. Sämmtliche Wandräume werden mit einer Flüssigkeit, gewöhnlich mit Wasser, gefüllt. Der grosse Innenraum des Kastens, der bestimmt ist, lebende Objecte aufzunehmen, um ihre von der Temperatur abhängigen Functionen zu untersuchen, ist daher ringsum von einer dicken Flüssigkeitsmasse umgeben; dieselbe wird von unten her erwärmt. Die Temperatur wird durch einen etwas modificirten Reichert'schen Thermoregulator regulirt. Der ganze Apparat ist von einem Holzmantel umgeben, der mit Eis angefüllt wird, sobald Temperaturen hergestellt werden sollen, die unter der Temperatur des Arbeitsraumes liegen.

Darf der Thermostat während einer ganzen Versuchsdauer nicht geöffnet werden und ist es wünschenswerth, dennoch im Innenraume zu arbeiten, so bringt man, um wesentliche Temperaturstörungen hierbei zu vermeiden, an einer Seitenwand einen Kautschukhandschuh an. Auf diese Weise ist es möglich, für Augenblicke die Hand in den Versuchsraum einzuführen, ohne dass schädliche Luftströmungen dabei stattfinden.

Die Einwirkung farbigen Lichtes, der Einfluss von Gasen und anderen Agentien auf Organismen bei constanten und variablen Temperaturen lässt sich mit der gleichen Vorrichtung leicht in exacter Weise studiren.

Der Apparat lässt schliesslich in mässiger Grösse construirt als Wärmekasten für das Mikroskop für mikroskopische Zwecke nichts zu wünschen übrig; statt eines Kautschukhandschuhes bedient man sich dann zweier.

Herr Prof. H. Leitgeb in Graz übersendet eine Abhandlung: »Die Entwickelung der Kapsel von *Anthoceros*.«

Schon im zweiten Hefte seiner »Untersuchungen über die Lebermoose« hatte der Verf. auf die eigenthümliche Entwickelung und Ausbildung der Kapsel von *Anthoceros* aufmerksam gemacht. Es wird in dieser Abhandlung nun die Richtigkeit der dort gemachten Angaben nachgewiesen.

Der Embryo von *Anthoceros* verhält sich in den ersten Entwickelungsstadien durchaus dem der übrigen Lebermoose gleich. Auch hier kommt es in gleicher Weise zur Differenzirung in Innen- und Aussenzellen. Während aber bei jenen aus den Innenzellen der Sporenraum, aus den Aussenzellen die Kapselwand entsteht, bilden die Innenzellen bei *Anthoceros* nur die Columella, die Aussenzellen die Kapselwand plus der sporenbildenden Schicht. Es erscheint dadurch *Anthoceros* wesentlich von allen übrigen Lebermoosen verschieden. Der Verf. gibt schliesslich auch Andeutungen über die Entwickelung des Sporogons der Laubmoose, nach welchen diese den foliosen Jungermannieen näher stehen, als den Anthoceroteen.

Herr Prof. Wiesner übersendet eine im pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Wiener Universität ausgeführte Arbeit des Herrn G. Haberlandt; dieselbe führt den Titel: »Untersuchungen über die Winterfärbung ausdauernder Blätter«.

Die Hauptresultate derselben sind in Kürze folgende:

1. Sämmtliche Verfärbungserscheinungen ausdauernder Blätter beruhen auf drei unter einander ganz verschiedenen physiologischen Vorgängen.

2. Die Gelbfärbung ist eine Folge der Zerstörung des vorhandenen Chlorophylls bei mangelnder Neubildung desselben. Ursache der Zerstörung ist das Licht.

3. Die Braunfärbung wird hervorgerufen durch Bildung eines aus dem Chlorophyll hervorgehenden braungelben Farbstoffes. Unmittelbare Ursache der Verfärbung ist die Kälte, während das Licht blos die Vorbedingungen der Bräunung schafft. Dieselben bestehen in dem Auftreten gewisser, das Chlorophyll modificirender Stoffe, die aber erst in Folge des Frostes auf dasselbe einwirken können. Das Wiederergrünen gebräunter Zweige ist durch das blosse Verschwinden des braunen Farbstoffes zu erklären. Denn thatsächlich wird nur ein geringer Theil des vorhandenen Chlorophylls in denselben umgewandelt.

4. Die Rothfärbung ist auf die Entstehung von Anthokyan zurückzuführen. Dieselbe erfolgt bald abhängig, bald unabhängig vom Lichte und wird im Wesentlichen bedingt durch den Eintritt der Vegetationsruhe.

5. Scheinbare Uebergänge zwischen diesen drei Verfärbungsweisen, namentlich von der Gelb- zur Braunfärbung, beruhen auf einer Combination derselben.

Herr F. v. Hähnel, Assistent am landwirthschaftlichen Laboratorium der k. k. Hochschule für Bodencultur, übersendet eine Abhandlung: »Morphologische Untersuchungen über die Samenschale der Cucurbitaceen und einiger verwandten Familien«.

Die Resultate der Untersuchung des Baues und der Entwickelungsgeschichte der Samenschale von *Cucurbita Pepo*, *Lagenaria vulgaris* und *Cucumis sativus* lassen sich folgendermassen zusammenfassen:

1. Die Cucurbitaceen theilen sich in zwei Gruppen: in solche, bei welchen das Epithel der Carpelle an der Bildung des Samens Antheil nimmt, und in solche, wo dies nicht der Fall ist.

2. Die eigentliche Testa besteht immer aus zehn Schichten (II, III *a*, III *b*, IV—X), von welchen III *b* wenigstens am Rande des Samens nachzuweisen ist.

3. Die vier äussersten Lagen (II—IV) entstehen immer aus dem Epithele des äusseren Integumentes; V und VI entstehen aus den übrigen Schichten des äusseren und aus den inneren (2—3lagigen) Integumenten.

4. Das bis jetzt bei den Cucurbitaceen übersehene Perisperm nimmt an der Bildung der Samenschale durch Bildung der Schichten VII und VIII Theil.

5. Das gleichfalls bisher übersehene Endosperm bildet die Schichten IX und X.

6. Jede dieser Zellschichten ist durch bestimmte Eigenschaften charakterisirt, die sich bei allen Arten wiederholen; II besteht immer aus dünnwandigen, prismatischen, radial gestreckten Zellen mit eigenthümlichen Längsverdickungen; III *a* bildet eine Art luftführenden Gewebes, wie auch V; jener verdanken alle Cucurbitaceen die oberflächlichen Sculpturen; IV bildet durchgängig die Hartschicht, wozu sie durch einen höchst eigenthümlichen Bau befähigt ist, sie wird durch III *b* unterstützt; die Schichten VI—X stellen im reifen Zustande eine dünne Membran dar; IX ist als Plasmaschicht entwickelt.

Die Schicht I ist, wo sie vorkommt, als eine sehr eigenthümlich organisirte Quellschicht entwickelt.

Die Schichten I, II, IV, VII, IX sind, wie die Art ihres Entstehens zeigt, immer einfach; die übrigen Schichten können zum Theile bis 20 und mehr Zelllagen umfassen.

Alle Schichten zusammen können bis über 30 einzelne Zelllagen zählen.

7. Allen Arten kommt ein um den ganzen Rand des Samens herumlaufendes Gefässbündel zu, das immer im äusseren Integumente entsteht.

8. Der Same entsteht nur aus dem bauchigen Theile der Samenknospe; der oft lange Halstheil dieser wächst anfänglich ziemlich stark, geht aber keine Verdickungen ein; der Same trennt sich an der Grenze des Halstheiles und erscheint daher im reifen Zustande am Mikropyleende wie abgebrochen.

(Schluss folgt.)

Ueber Emulsionsfiguren und Gruppirung der Schwärmsporen im Wasser.

Von

Dr. J. Sachs.

Aus den »Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg«. N. F. Bd. X.

Bekanntlich sammeln sich die Zoosporen gewöhnlich an dem dem Fenster zugekehrten Rande eines Gefässes; seltener an dem entgegengesetzten Rande. Man hat diese Erscheinung bisher der Einwirkung des Lichtes zugeschrieben; sie wird jedoch durch kleine Temperaturdifferenzen der entgegengesetzten Ränder des Gefässes bewirkt. Diese letzteren rufen Wasserströmungen hervor, welche die Zoosporen mit sich fortführen; am wärmeren Rande (meist dem Zimmer zugekehrt) steigt das Wasser empor, fliesst an der Oberfläche zum kälteren (meist dem Fenster zugekehrten) Rande, sinkt hier hinab, um am Grunde wieder zum wärmeren Rande zurückzufliessen. Die Rotation des Wassers dauert so lange, als die sie bedingende Temperaturdifferenz besteht. Sind nun die Zoosporen ein wenig leichter als das Wasser, so müssen sie sich zuletzt sämmtlich am kälteren Rande und zwar oberflächlich ansammeln; ist dagegen ihr specifisches Gewicht ein wenig grösser als das des Wassers, so sammeln sie sich endlich am Grunde des Wasses am wärmeren Rande.

Die von Nägeli zum Theil zuerst beschriebenen wolkigen Figuren (Tupfen, Netze, Streifen, Sterne, Kreise, baumartige, strahlige, pfeilähnliche Ansammlungen von Zoosporen) entstehen ebenfalls in Folge von Wasserströmungen, welche in verticaler Richtung rotiren und durch Verdunstung und Erwärmung oder Abkühlung hervorgerufen werden. Sind die Zoosporen ein wenig leichter als Wasser, so streben die Wolken nach oben, sind sie specifisch schwerer, so streben sie abwärts.

Sind die Zoosporen viel schwerer als das Wasser, so sinken sie auf den Grund und da sie von den schwachen Strömungen nicht fortgestossen werden, bilden sich weder Randansammlungen noch Figuren.

Zoosporen gleicher Art können verschiedenes specifisches Gewicht haben, also entgegengesetztes Verhalten zeigen.

Alle diese und andere damit zusammenhängende Erscheinungen können unabhängig vom Licht durch willkürlich eingeführte Temperaturdifferenzen hervorgerufen werden.

Auch unter einem undurchsichtigen Recipienten sammeln sich z. B. leichtere Zoosporen am Fensterrande des Gefässes, wenn nur das Fenster hinreichend kalt, das Zimmer hinreichend warm ist.

Sämmtliche an Zoosporen beobachteten Figurenbildungen (Nägeli'sche Figuren) sowie die genannten Randansammlungen lassen sich leicht nachahmen, wenn man gefärbtes Baumöl in einem Gemisch von Alkohol und Wasser von beinahe gleichem specifischen Gewicht heftig schüttelt (emulgirt) und die Emulsion auf flache Teller, Tassen u. s. w. giesst.

Eine ausführliche Mittheilung folgt in der »Flora«.

Litteratur.

Expedition zur Erforschung der libyschen Wüste. Unter den Auspicien Sr. Hoheit des Chedive von Aegypten Ismaïl im Winter 1873—74, ausgeführt von Gerhard Rohlfs. Erster Band. Reisebericht. A. u. d. T. Drei Monate in der libyschen Wüste. Von Gerhard Rohlfs. Mit Beiträgen von P. Ascherson, W. Jordan und K. Zittel, sowie einer Originalkarte von W. Jordan, 11 Photographien nach Ph. Remelé, 11 Steindruck-Tafeln und 18 Holzschnitten. Cassel, Verlag von Theodor Fischer. 1875. XII. 340 S. 8⁰.

Es möge dem Ref. gestattet sein, der Beachtung seiner Fachgenossen das neueste Werk des berühmten Afrika-Reisenden zu empfehlen. Es enthält eine ausführliche Schilderung jener Reise, an der es dem Ref. vergönnt war, Antheil zu nehmen, und über deren botanische Ergebnisse er in einer vorläufigen Mittheilung (d. Z. 1874 Sp. 609 ff.) berichtet hat. Selbsverständlich konnte der Inhalt dieser Mittheilung in einem für einen grossen Leserkreis berechneten Werke nur abgekürzt wiedergegeben werden; doch hat der gefeierte Forscher, der auch auf den früheren Reisen, die er als kühner Pionier geographischer Exploration allein unternommen hat, stets der Pflanzenwelt seine Aufmerksamkeit schenkte, auch diesmal nicht unterlassen, die wichtigsten Typen der Landschaft und namentlich die Culturpflanzen zu berücksichtigen. Einen besonderen Werth erhält das Buch indess durch die artistischen Beigaben, mit denen es durch die Freigebigkeit des Verlegers geschmückt worden ist. Die Photographien, verkleinerte Wiedergabe der ausgezeichneten Remelé'schen Platten, stehen zwar natürlich den Originalen einigermassen nach, geben indess eine bessere Vorstellung von dem Acker- und Gartenbau der Oasen, als sich durch die beste Beschreibung erreichen liesse. Besonders instructiv sind in dieser Hinsicht die Blätter 3 (Hauptquelle von Farafrah), 8. (Gassr Dachel von der Südseite, auf welchem die terrassenartig angelegten Felder sehr anschaulich dargestellt sind und 13. (Ssant Akazien). Ferner war es dem Ref. gestattet, dem Buche zehn Abbildungen der verbreitetsten Wüsten- und Oasenpflanzen beizugeben, die, sonst nur in seltenen und kostspieligen Werken zu finden, hier von der Meisterhand A. W. Meyn's nach der Natur neu ausgeführt sind. Es sind: *Fagonia arabica* L. (Agol-el-rhasāl), *Anabasis articulata* Moq.

Tand. (Belbel), *Cornulaca monacantha* Del. (Had), *Calligonum comosum* L'Hér. (Risso), *Aristida plumosa* L., *Alhagi manniferum* Desv. (Agol), *Zygophyllum album* L., *Calotropis procera* R. Br. (Oschar), *Scopolia mutica* Dun. (Sekerān) und *Schouwia arabica* D. C. var. *Schimperi* Jaub. u. Sp. P. Ascherson.

Personalnachricht.

An der Universität Göttingen haben sich im Laufe des Wintersemesters Dr. P. Falkenberg und Dr. Oscar Drude als Docenten der Botanik habilitirt.

Neue Litteratur.

Kny, L., Botanische Wandtafeln mit erläuterndem Text. II. Abtheilung. Tafel XI—XX. Berlin, Wiegandt, Hempel und Parey. 1876. Preis in Mappe 24 M.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1876. Nr. 5. — Vatke, De plantis ab Hildebrandt coll. — Holuby, *Menthen*. — Hauck, *Oscillaria caldariorum*. — Wiesbaur, Oesterr. *Scleranthus*. — Schulzer, Mycologisches. — Freyn, Ueber Pfl. der österr.-ungar. Flora. — Kugy, Wanderungen durch Oberkrain. — Antoine, Pfl. der Wiener Weltausstellung (Forts.).

The Monthly microscopical Journal. 1876. Mai. — J. Woodward, Note on the Markings of *Navicula rhomboides*. — Ed. H. Morley, Measurements of Möller's Diatomaceen-Probe-Platten.

Gibelli, G., Alcuni fatti intorno alla questione sulla natura e sull' officio dei gonidi dei licheni. — Congress. bot. di Firenze 1874. 18 Maggio. 3 p.

Gibelli, G., Di una nuova malattia dei Castagni. 12 p. estr. dai Rendic. Istit. Lombard. di sc. Ser. II. Vol. IX. fasc. II. (1876).

Drude, Oscar, Die Anwendung physiologischer Gesetze zur Erklärung der Vegetationslinien. Habilitationsschrift. Göttingen, Breithaupt 1876. — 33 S. 8⁰.

Comptes rendus 1876. T. LXXXII. Nr. 17 (24. Avr.). — Boussingault, Sur la végétation des plantes depourvues de chlorophylle. — Pasteur, Observations verbales à la com. préced. — E. Frémy et P. Dehérain, Recherches sur les betteraves à sucre. — P. Fliche, Sur la faune et flore des tourbières de la Champagne. — B. Renault, Sur la fructification de quelques plantes silicifiés, provenant des gisements d'Autun et de St. Étienne. — Bertot, Procédé pour prendre l'empreinte des plantes.

Verhandlungen des bot. Vereins der Provinz Brandenburg. XVII. Jahrg. Berlin, R. Gärtner. 1875. Enthält ausser den Versammlungsberichten pro 1875: P. Magnus, Bot. Ergebnisse der Untersuchung der Schlei nebst Karte. — C. Warnstorf, Verzeichniss der auf einem Ausflug nach der Niederlausitz beobachteten Phanerogamen und Kryptogamen. — A. Matz, Beitrag zur Flora von Zittau. — A. Strähler, Nachträge zur Flora von Görbersdorf im Kreise Waldenburg. — V. von Borbás, Bemerkungen über die *Verbascum*-Arten und Hybriden des Banates. — E. Hampe, Rückblicke zur Flora des Harzgebietes. — P. Ascherson, Zusatz. — C. T. Timm und Th. Wahnschaff, Zur Kenntniss der Hamburger Moosflora. — P. Ascherson, Ueber *Euchlaena mexicana Schrad.* — A. Winkler, Drei Keimblätter bei Dicotylen. — C. Warnstorf, Märkische Laubmoose. — Id., Sammlung deutscher Laubmoose. — J. Grönland, Mikroskopische Präparate.

Bertram, W., Flora von Braunschweig. Braunschweig, Vieweg und Sohn. 1876. — 301 S. kl. 8⁰.

Müller, N. J. C., Botanische Untersuchungen. V. Ueber die Einwirkung des Lichtes und der strahlenden Wärme auf das grüne Blatt unserer Laubbäume. Mit Holzschn.; einer Lichtdruck- und einer Farbentafel. Heidelberg, Winter 1876.

Stenzel, G., Beobachtungen an durchwachsenen Fichtenzapfen. 50 S. gr. 4⁰ mit 4 lith. Tafeln aus Nov. Act. Acad. Leop. Caes. T. XXXVIII. Nr. 3 sep.

The Journal of botany british and foreign 1876. May. — R. Spruce, On *Anomoclada*, *Odontochisma* and *Adelanthus*. — H. Christ, Les roses des Alpes maritimes. — F. M. Webb, *Utricularia neglecta Lehm.* and *U. Bremii* as a british plant. — Merrifield, Rec. Additions to the brit. marine Flora. — On *Thelocarpon Laureri* Flot. — A. de Bary, Researches into the nature of the Potato-Fungus (*Phytophthora infestans*) (conclud.).

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 22. 2. Juni 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Ueber ein Paar Weihe'scher Rubi.

Von

Dr. F. W. C. Areschoug.

In einer Gattung wie *Rubus*, die eine so ausserordentliche Veränderlichkeit zeigt, ist es für die Identificirung der Formen unbedingt nöthig, dieselben im lebenden Zustande zu untersuchen und mit einander zu vergleichen. Es wird nämlich zuerst durch eine solche Untersuchung möglich, den Zusammenhang zwischen einer Form und der übrigen, die in Gesellschaft mit derselben wachsen, zu constatiren oder zu bestimmen, was wesentlich oder unwesentlich ist in deren äusserer Erscheinung. Die Gefahr für einen Fehler in dieser Beziehung ist desto grösser, je mehr die Standörter der Formen geographisch entfernt sind. Dabei ist es leicht möglich, dass Formen unter einem Artentypus vereint werden, die eigentlich nur analog sind und also verschiedenen Formenserien gehören. Ein grosser Theil der Weihe'schen Arten wird z. B. auch für Frankreich und England angegeben. Doch wird eine nähere Untersuchung leicht constatiren können, das viele insbesondere von den englischen *Rubi* nicht identisch sind mit den Weihe'schen Arten desselben Namens.

Die meisten Species, die Weihe beschrieben hat, wachsen in der Nähe von Minden, wo Weihe eine längere Zeit seinen Wohnsitz hatte. Diese sind grösstentheils von Dr. Focke in Bremen und Dr. Banning in Minden wiedergefunden. Aber viele von den übrigen Arten, die zwar von Weihe beschrieben, aber wahrscheinlich nicht von ihm selbst lebend untersucht worden sind, scheinen jetzt beinahe in Vergessenheit gerathen zu sein. Wenigstens herrscht jetzt eine grosse Unsicherheit in der Bestimmung solcher Arten. Drei Species, *R. foliosus, fuscus* und *fusco-ater*, werden für Altena in der alten Grafschaft Mark von Weihe angegeben. Weil diese Arten wenig bekannt sind, entschloss ich mich während einer Reise in Deutschland im Sommer 1873 Altena zu besuchen in der Absicht, dieselben kennen zu lernen. Das gelang mir auch mit zwei von den genannten Arten, *R. foliosus* und *fusco-ater*. Was dagegen den *R. fusco-ater* betrifft, fand ich dort keine Form, die vollständig identisch war mit der Weihe'schen Art dieses Namens.

R. foliosus Whe. hat nach der Beschreibung Weihe's einen liegenden, eckigen Schössling, der mit rückwärts gewandten, aber nicht krummen Stacheln spärlich bewaffnet ist. Die Stachelborsten sind ziemlich zahlreich, machen den Schössling haarig anzufühlen, fallen aber nicht ins Auge. Haare und Stieldrüsen sind ebenfalls ziemlich zahlreich. Die Blätter des Schösslings sind 5zählig, dessen Blättchen eiförmig, lang zugespitzt, oben hellgrün, unten mattgrün, und haben eine lederartige Consistenz. Der Blüthenstand ist zusammengesetzt, rispenförmig, und hat eine Axe, die, ein wenig hin- und hergebogen, mit kurzen, rückwärts stehenden Stacheln spärlich bewaffnet ist. Stachelborsten und Stieldrüsen sind am unteren Theile des Blüthenzweiges zahlreich, hören aber nach oben meistentheils gänzlich auf. Der Blüthenstand ist ausserdem durch die zahlreichen, unten 3zähligen, oben ungetheilten, eiförmig-länglichen Blätter ausgezeichnet. Die Seiten-Blüthenzweige bilden zusammengesetzte Doldentrauben und werden nach oben immer kürzer. Ihre Richtung ist aufrecht-abstehend. — Die untersten Zweige tragen gewöhnlich neun, die oberen fünf

Blüthen. Die Bewahrung der Blüthenstielchen ist sehr gering; die Stachelborsten fehlen. Kelchblätter klein, spitz und nach dem Verblühen zurückgeschlagen. Blumenblätter, wie die Staubfäden, von schmutzig weisser Farbe; die Früchte klein und schwarz.

Aus der eben erwähnten Beschreibung geht hervor, dass *R. foliosus* ausgezeichnet ist durch die schwache, ungleichförmige Bewaffnung, durch die reichliche Bekleidung mit Stieldrüsen, durch die unten mattgrünen Blätter und den beblätterten, stark verzweigten Blüthenstand.

An dem von Weihe angegebenen Standorte fand ich einen *Rubus*, der mit dieser Beschreibung recht gut übereinstimmte, wenn man nur bedachte, dass die Weihe'sche Beschreibung und Abbildung nach Exemplaren gemacht sind, bei welchen die erwähnten Eigenthümlichkeiten besonders hervortretend sind. Die von mir gefundene Form scheint mir identisch mit *R. saltorum Focke* und *R. Güntheri Angl.* Eine nähere Beschreibung derselben dürfte nicht überflüssig sein.

Dieser *Rubus* bildet niedrige Sträucher, deren Schösslinge aus bogigem Grunde liegend, unten rundlich und mit kleinen geraden Stacheln, Borsten, Stieldrüsen und Haaren spärlich bekleidet, oben stumpfkantig, mehr behaart und bewaffnet sind. Die Stacheln sitzen theils zwichen den Ecken, sind gerade, ziemlich schwach und ungleich gross. Insbesondere der obere Theil des Schösslings ist für das Gefühl etwas rauh durch Unebenheiten, von abgebrochenen Stachelkanten hervorgerufen. Ueberhaupt ist doch der Schössling schwach bewaffnet und wenig behaart. Die Blätter der Schösslinge 5zählig oder öfter die unteren 5-, die oberen 3zählig. Sie sind ziemlich dick, von eigenthümlicher, beinahe fleischiger Consistenz, fast spröde, an beiden Seiten wenig behaart, oben dunkelgrün, unten mattgrün. Die oberen Blätter nicht selten unterseits etwas graufilzig. Das Endblättchen elliptisch, in eine lange, ganzrandige Spitze verschmälert. Blattstiel und Mittelrippe schwach bewaffnet. Alle Blättchen beinahe gleichförmig, scharf und einfach gesägt, selten grob, fast doppelt gesägt. Die unteren Blätter der Blüthenzweige 3zählig; das mittlere Blättchen gegen die Basis verschmälert. Die oberen Blätter ungetheilt, breiteiförmig, gegen die Spitze des Blüthenzweiges immer schmäler werdend. Die Axe des Blüthenstandes mit geraden Stacheln schwach bewaffnet und mit Stieldrüsen sehr spärlich bekleidet. Blüthenstand zusammengesetzt, rissig, durchblättert; die unteren meistens ziemlich weit von einander entfernt, von den Axillen der 3zähligen Blätter ausgehend und Doldentrauben tragend. Kelchblätter weissfilzig, nach der Blüthezeit zurückgeschlagen. Kronenblätter schmal, eilänglich, weiss. Staubfäden weiss, die grünen Griffel wenig überragend. Frucht aus vielen, vollständig entwickelten Früchtchen zusammengesetzt.

In mancher Beziehung ist unsere Form von der Abbildung in Rub. Germ. abweichend. Ich glaube aber, dass Weihe nicht den *R. foliosus* in loco untersucht hat oder wenigstens ein ungemein kräftig entwickeltes Individuum abgebildet und beschrieben. Das Endblättchen am Sprössling ist bei unserer Form elliptisch, nicht eiförmig, die Blätter oben dunkelgrün, nicht hellgrün, das mittlere Blättchen der Blätter des Blüthenzweiges gegen den Grund mehr verschmälert und der Blüthenstand nicht so reichlich verzweigt. Dessen ungeachtet kann es davon keine Rede sein, dass diese Form nicht der echte *R. foliosus* Whe. ist.

Im Ahrthale zwischen Lochmühle und Altenahr wächst eine Form, die mit dieser identisch ist, abgesehen davon, dass die Blätter gröber gesägt und an der unteren Seite mehr graufilzig sind und der Blüthenstand mehr verzweigt. Weiter gegen Westen, z. B. in der Nähe von Trier im Walde bei Euren fand ich eine Form, die wahrscheinlich derselben Formenserie angehört, die aber durch ihren Blüthenstand etwas verschieden ist. Der Blüthenstand ist nämlich bis an die Spitze durchblättert, sehr verlängert und nicht selten überhängend. Blüthenständige Blätter zahlreich, ungetheilt und rundlich, von festerer Consistenz, unten etwas graufilzig. Die ersteren Zweige des Blüthenstandes mehr verzweigt und nicht selten ein oder zwei Blätter tragend. So kommt sogar nicht selten vor, dass ein oder zwei Blüthenstiele vom Grunde der unteren traubigen Aestchen ausgehen und dadurch kleiner erscheinen. Kronenblätter von röthlicher Farbe, schmal oval, in einen breiten Nagel verschmälert. Staubfäden weiss, die röthlichen Griffel überragend.

Der letzterwähnte *Rubus* ist aller Wahrscheinlichkeit nach eine westliche Form des *R. foliosus* und stimmt sehr gut überein mit *R. Güntheri Angl.*, die ich in der Nähe von Sandon (Bishopswood im Essex), bei Exeter

und Plymouth in Devonshire gesehen habe. Die englischen Formen haben inzwischen einen mehr behaarten Schössling und deren Blätter sind an der unteren Seite mehr graufilzig. Der Blüthenstand ist auch mehr verlängert und mehr entwickelt in derselben Beziehung, in welcher der Blüthenstand der Form aus Trier so charakteristisch wird. Am Grunde der unteren Zweige des Blüthenstandes sitzen gestielte oder ungestielte Halbquirle von zahlreichen Blüthen, ja, in den Axillen einiger Blätter finden sich sogar nur solche Halbquirle, die dadurch entstanden sind, dass der Zweig zusammengezogen verbleibt. Der Blüthenstand scheint insbesondere sehr verlängert zu werden, wenn die Axe überhängend ist. Blätter oben dunkelgrün, glänzend, an offenen Standörtern dick, fast spröde. Kronenblätter röthlich, schmal, länglich-verkehrt eiförmig. Staubfäden weiss, die röthlichen Griffel überragend.

Die Identität dieser Form mit der aus Trier scheint mir gar nicht zweifelhaft zu sein. Nach Exemplaren aus Thury-en-Valois, Oise in Billats Flora gall. et germ. exs. n. 2058 ist sie auch identisch mit *R. pyramidalis West.* in Sched.

Abgesehen von den kleineren Abweichungen, die bei dieser Art durch verschiedene Standörter und verschiedene lokale Verhältnisse hervorgerufen sind, sind folgende Charaktere für *R. foliosus* bezeichnend: Schössling aus schwach bogigem Grunde liegend, mit schwachen, geraden, ungleichen Stacheln bewaffnet und mit Stieldrüsen spärlich bekleidet; Blätter fast fleischig und spröde, oben dunkelgrün, unten mattgrün netzadrig oder graufilzig, 3—5zählig; Blüthenstand zusammengesetzt, verlängert, beblättert, oft überhängend, ohne Stieldrüsen und mit Stacheln sehr spärlich bewaffnet; Kelchblätter nach der Blüthezeit zurückgeschlagen; Kronenblätter schmal, länglich-eiförmig, weiss oder röthlich; Staubfäden weiss, die grünen oder röthlichen Griffel überragend.

R. foliosus scheint der Flora des westlichen Europa anzugehören. Der östlichste mir bekannte Standort ist Altena. Auf dem Continente hat er sich nicht in irgend besonderer Menge von Modificationen entwickelt, aber in England gibt es viele Formen, die von dieser Art abstammen, z. B. *R. pallidus Angl.*, *pyramidalis Bab.*, *fusco-ater Angl.*, *foliosus Angl.*, *mucronulatus Bor.*

R. fuscus Whe. Diese Species wächst auch auf den Bergen von Altena. Ich war so glücklich, dieselbe ausfindig zu machen. Aus der Beschreibung, die von Weihe in Rub. germ. gegeben ist, heben wir hervor, dass der Schössling niederliegend, eckig, vieldrüsig, stachelborstig, haarig und mit rückwärts geneigten, nicht krummen, zerstreuten Stacheln bewaffnet ist. Die Blätter sind 5zählig, von lederartiger Consistenz, oben dunkelgrün, fast kahl, unten mattgrün und ein wenig weichhaarig. Die Blättchen sind von mittlerer Grösse, herzförmig-eiförmig und langgespitzt, die Blattstiele mit krummen Stacheln bewaffnet. Der Blüthenstand ist eine kurze Rispe, deren Axe mit zerstreuten, unten krummen, oben geraden Stacheln besetzt ist. Die Stachelborsten hören nach oben ganz auf und machen einem langhaarigen Filze Platz, welcher länger ist als die zwischen ihm befindlichen grauen Stieldrüsen. Kelchblätter drüsig, filzig und stachelborstig, nach dem Verblühen zurückgeschlagen. Blumenblätter wie die Staubfäden weiss, rundlich.

Am Schlossberge fand ich eine Form, die mit der oben erwähnten Beschreibung, ebenso wie mit der Abbildung gut übereinstimmte. Es war ein niedriger Strauch mit ziemlich dünnen Schösslingen, die unten stark behaart und schwächer bewaffnet, oben kahler und mit zahlreichen Stacheln bekleidet waren. Die fast kahlen Blätter am Schössling, die kurze, schmale, wenig verzweigte, lang filzige, mit zahlreichen Drüsen und langen, geraden Stacheln besetzte Rispe wie die zurückgeschlagenen Kelchblätter waren übrigens für diese Form charakteristisch. Es kann auch keinem Zweifel unterliegen, dass diese Form nicht der echte *R. fuscus* ist.

R. fuscus scheint in den südlichen Gebirgsgegenden Deutschlands ziemlich häufig zu sein. Im Schwarzwald habe ich ihn an mehreren Standörtern gesehen, z. B. am Hausach und Triberg, wo er mit *R. glandulosus* Bell. durch Zwischenformen verbunden ist. Ebenso verhält es sich auch mit dem *R. rudis Whe.* Die meist typische Form von *R. fuscus* im Schwarzwald ist in einigen Beziehungen abweichend von *R. fuscus* aus Altena. Der Schössling ist spärlicher behaart, trägt aber eine grössere Menge von Stacheln, Stachelborsten und Stieldrüsen; der Blüthenzweig ist auch weniger behaart und der Filz der Blüthenstiele kürzer als die Stieldrüse. Die Blätter, die überhaupt kahler sind, sind am Blüthenzweige feiner und schärfer, fast dop-

pelt gesägt und die Blüthenstiele aus den unteren Blättern einblüthig.

Wie gesagt, der *R. fuscus* und *rudis* scheinen von *R. glandulosus* abzustammen. In der Rheingegend, z. B. im Brohl- und Ahrthale, wachsen eine Menge von *Rubus*formen, die sich dem *R. pallidus Whe.* und wahrscheinlich auch dem *R. rosaceus Whe.* und *R. Lejeunii Whe.* anschliessen und vom *R. fuscus* ihre Herkunft haben. In England gibt es auch viele Formen, die theils unter diesem Namen, theils unter dem Namen des *R. atrorubens Whe.* gang und gäbe sind und die sich demselben Formenkreise anreihen. Bis jetzt habe ich inzwischen keinen echten *R. fuscus* in England gesehen. Was von einigen englischen Rubologen, z. B. Bloxam und Warren, so genannt wird, unterscheidet sich vom deutschen *R. fuscus* durch den mit gleichförmigen starken Stacheln bewaffneten Schössling nebst vielen anderen Kennzeichen.

R. fusco-ater Whe. soll auch bei Altena am Schlossberge, dem ursprünglichen Standorte dieser Species, wachsen. Fleissigen Suchens ungeachtet gelang es mir nicht, denselben zu finden. Die einzige rothblüthige Form, die mir zum Vorschein kam, war eine ungemein reichlich bewaffnete Modification von *R. vestitus Whe.*, die inzwischen mit der in Rub. germ. gegebenen Beschreibung und Abbildung des *R. fusco-ater* nicht gut übereinstimmte. Dass der englische *R. fusco-ater* von der Weihe'schen Art weit verschieden ist, davon habe ich Gelegenheit gehabt, mich zu überzeugen.

Gesellschaften.

Ueber die Entwickelung des Samens der Orobanchen.

Von

Dr. Ludwig Koch.

Verhandlungen des Heidelberger naturhist.-med. Vereins in Heidelberg.

Mitgetheilt am 27. März 1876.

Es ist bekannt, dass die Embryonen der Rafflesiaceen, Hydnoraceen*) und Cuscuteen**) hinsichtlich ihrer Entwickelung grössere oder kleinere Abweichungen von dem von Hanstein festgestellten phanerogamen Entwickelungstypus zeigen. Die vorliegende Mittheilung soll feststellen, inwiefern sich die Orobanchen den genannten Parasiten in dieser Hinsicht anschliessen. Zugleich sollen diejenigen Vorgänge Erwähnung finden, die in dem befruchteten Ovulum von der Befruchtungszeit bis zur Samenreife stattfinden.

Das anatrope Ovulum der Orobanchen besitzt nur ein Integument. Das letztere ist, mit Ausnahme der Gegend an der Mikropyle, zwei Zelllagen dick. An der genannten Stelle findet sich dagegen nur eine Zelllage. Der Embryosack durchzieht schlauchförmig den Knospenkern und verdrängt das Gewebe desselben an der Mikropyle, so dass hier nur wenige zusammenhängende Membranen sich vorfinden. Gefässe oder procambiale Formen sind in der Samenknospe nicht vorhanden.

Das Endosperm entsteht durch Theilung. Der Embryosack theilt sich schon früh und ziemlich gleichzeitig in drei bis vier Stockwerke. Die erste Querwand halbirt ihn, die beiden nächsten Wände entstehen in den beiden Tochterzellen.

Nicht der ganze Embryosack geht in die Bildung des Sameneiweisses über. Die Hauptentwickelung des Endosperms liegt etwa in der Mitte des Embryosackes. An dem Mikropyle- wie an dem Chalazaende des letzteren finden sich wohl Endospermtheilungen vor, doch bleiben jene Partien sehr bald in ihrem Wachsthum zurück, verkümmern und sind im reifen Samen nur noch rudimentär vorhanden. Eine Niederlage von Stärke oder anderen Reservestoffen findet in jenen sterilen Partien nicht statt. Besonders bedeutend ist das sterile nach der Mikropyle gelegene Stück des Embryosackes.

In dem letzteren entwickelt sich zu einer Zeit, in der die Endospermtheilungen bereits begonnen haben, aus der einen Keimzelle der Vorkeim. Letzterer ist ein cylindrisches dünnes Gebilde, das zunächst noch keine Quertheilungen besitzt. Eine ähnliche Form besitzt nach Hofmeister*) der Vorkeim von *Lathraea Squamaria*, *Pedicularis sylvatica* u. a.

Der Vorkeim geht zunächst zwischen den bereits gebildeten Endospermwänden durch bis gegen die Mitte des Embryosackes hin. Hier angelangt, schwillt seine Spitze kugelförmig an; es entstehen die ersten Quertheilungen in der Art, dass zwei Endzellen gebildet werden, von denen die eine untere die Rolle der Hypophyse spielt, die obere dagegen zum eigentlichen Keimling wird.

Die Theilungen in der oberen Zelle folgen zunächst ganz normal dem von Hanstein festgestellten dicotylen Entwickelungstypus. Nach den charakteristischen Kreuztheilungen entstehen Dermatogenabspaltungen zunächst in der radicularen Hälfte des Keimlings. In der kotylischen treten diese erst später und nicht mit so grosser Reinheit auf. Es entstehen da meist vor der

*) H. Graf zu Solms-Laubach über den Bau des Samens der Rafflesiaceen und Hydnoraceen. Botan. Zeitung 1874.

**) Vergl. meine Untersuchungen über die Entwickelung der Cuscuteen. Botanische Abhandlungen von Hanstein. Bd. 2. Heft 3.

*) Hofmeister, Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen.

Abspaltungdes Dermatogens Wände, die von der meridianen oder äquatorialen Wand der Embryonalkugel ausgehend gegen die Aussenwand hinführen.

Der Binnenraum des kotylischen Stockwerkes bleibt sehr einfach. Ihn durchziehen wenige ziemlich unregelmässig gestellte Längs- und Querwände, eine Differenzirung in Periblem und Plerom tritt nicht auf.

Nicht selten zeigt sich eine unsymmetrische Ausbildung der beiden Hälften jenes Stockwerkes in der Art, dass das Füllgewebe auf der einen Seite bedeutender entwickelt wurde und in Folge dessen das Dermatogen an jener Stelle etwas auftreibt. An der Embryonalkugel entsteht somit eine kleine Erhöhung, die indessen keineswegs mit der Anlage von Cotyledonen verglichen werden darf. Gegen letztere Deutung spricht der Umstand, dass bei späteren ausserhalb des Samens erfolgenden Entwickelungszuständen der in seiner Ausbildung zurückgebliebene Theil der Plumula das Versäumte später nachgeholt hat. Die Symmetrie zeigt sich wieder hergestellt, die früher vorhandene Erhöhung erweist sich als unwesentlich und mehr zufälliger Natur.

In der radicularen Keimlingshälfte findet ebenso wenig wie in der kotylischen eine Sonderung in Periblem und Plerom statt. Auch hier ist nur ein einfaches Füllgewebe vorhanden, das gegenüber dem des oberen Stockwerkes eine grössere Regelmässigkeit sehen lässt. Die Binnenwände ziehen da von der meridianen Wand, unter einander ziemlich parallel gegen die Dermatogentheilung hin.

Gewöhnlich zeigen sich nur solche Quertheilungen. In manchen Fällen treten aber auch Längstheilungen — also solche parallel der meridianen Wand der Embryonalkugel — auf. So weit ich das beobachten konnte, sind derartige Wände immer nur auf der einen Seite des radicularen Stockwerkes vorhanden. Wir haben somit auch hier eine Unsymmetrie in der Ausbildung, die mit der des oberen Stockwerkes in der Regel in der Art correspondirt, dass die stärker entwickelte obere Hälfte nicht über, sondern gegenüber der stärker entwickelten unteren Hälfte liegt.

Sehr normal verhält sich die Anschlusszelle des Keimlings, die Hypophyse. Sie schliesst den Embryo nur in einem verhältnissmässig frühen Entwickelungsstadium ab. — Unabhängig von den Kreuztheilungen in der Embryonalkugel entstehen auch in ihr ähnliche Theilungen.

Die Hypophyse wölbt sich schon früh in die Embryonalkugel ein, theilt räumlich vier, von der Fläche zwei dem Füllgewebe zu, schliesst die Epidermis ab und lässt endlich noch einige dem Vorkeim angrenzende Zellen zu Grunde gehen.

Eine Wurzelhaube auch nur der ersten Anlage nach ist nicht vorhanden. Selbst während der Keimungsperiode erscheinen keine Theilungen, die denen der Wurzelhaube entsprechen würden. Das Wachsthum erfolgt hier durch Dehnung der Epidermis seitens der Initialen des Füllgewebes. Die letzteren theilen sich tangential, die abgeschnürten Segmentzellen verdoppeln durch Längswände die ihnen untergeordneten Zellreihen.

Man kann somit sagen, dass der Embryo der *Orobanchen* im Allgemeinen normal entsteht. Er repräsentirt das jugendliche Stadium eines dicotylen Embryo, bei welchem die Hypophyse schon früh in Thätigkeit getreten ist.

Durch das Wachsthum des mittleren Theiles des Embryosackes gelegentlich der Endospermbildung wird das zwischen diesem und der epidermidalen Zelllage der Samenknospe liegende Gewebe des Knospenkerns zusammengedrückt und resorbirt. Die Testa des Samens entsteht aus der epidermidalen Zelllage.

Reste des Gewebes des Knospenkerns finden sich im reifen Samen nur noch an dem an der Mikropyle gelegenen sterilen Endospermstücke. Das letztere ist nicht weiter gewachsen, sondern zusammengefallen und verkorkt. Das umgebende Gewebe des Knospenkerns wurde in Folge dessen nicht verdrängt, sondern blieb erhalten. Die porös maschen-, netz- oder bandförmig verdickte Testa des Samens schliesst an jener Stelle den Samen nicht ab, sondern sie endigt über den braungefärbten Resten des Nucleus.

Zwischen der Testa des Samens und dem Endosperm finden sich Membranplatten vor, die mit ähnlichen äusserst feinen Sporen übersäet sind, wie das beispielsweise bei den Siebplatten der Gitterzellen der Coniferen u. a. der Fall ist.

Die Verdickungsform der Testa des reifen Samens zeigt sich als sehr verschieden.

Bei der Gattung *Orobanche* und *Boschniakia* sind sie im Allgemeinen porös, bei *Phelipaea* maschen- bis netzförmig. *Epiphegus virginianus* zeigt keinerlei hervorragende Verdickung. *Cystanche lutea* besitzt endlich eine bandförmig verdickte Testa.

Zwischen diesen Hauptformen sind bei genauer Untersuchung stets Uebergänge von der einen Verdickung zur anderen zu beobachten. Ich hatte Gelegenheit, bei einem und demselben Samenkorn von *O. Hederae* sowohl poröse wie netzförmige Verdickung zu constatiren. Die erstere Verdickungsform war allerdings in Majorität vorhanden, die netzförmige zeigte sich nur an einigen Zellen in der Nähe des Funiculus.

Die Aussenwände der Testa bleiben in der Regel schwach, reissen leicht ab und sind beim reifen Samen nur noch sehr unvollkommen vorhanden. Die erwähnten Verdickungsformen treffen meist nur die Innenwände, weniger die Seitenwände der Testa. Als Ausnahme erscheint *Cystanche lutea*, hier findet sich die regelmässige bandförmige Verdickung auf der Seiten-

wand der Testa. Innen- wie Aussenwände der letzteren erweisen sich als frei von jeder auffallenden Verdickung.

Es bleibt nur noch übrig, die zur Untersuchung verwendeten *Orobanche*species hier anzuführen.

Zur Verfolgung der Samenentwickelung diente *Orobanche Hederae Duby.*

Zur Anatomie des reifen Samens fanden Verwendung: *Orobanche flava Mart.*; *Rapum Thuill.*; *cernua Loffl.*; *Salviae F. W. Schulz*; *Scabiosae Koch*; *rubens Wallr.*; *lucorum A. Braun*; *Teucrii F. W. Schulz*; *pruinosa Lap.*; *procera Koch*; *Ulicis Desm.*; *cruenta Bert.*

Phelipaea coerulea C.A. Meyer; ramosa C.A. Meyer; *lavandulacea F. W. Schulz*; *aegyptiaca Walp Mutelii Reut.*

Boschniakia glabra C. A. Meyer (*Orob. rossica Schlechtend.*; *glabra Hook.*).

Epiphegus virginianus. Bart.

Cystanche lutea Ledeb. (*Phelipaea lutea Desf.*)

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung vom 18. Januar 1876.

Herr Braun legte eine von Prof. Todaro in Palermo mitgetheilte Photographie einer *Furcraea* vor, welche am Schluss des vorigen Jahres in dem dortigen botanischen Garten zur Blüthe gekommen war. Die Art ist nicht näher bestimmt, vielleicht neu, nach den gleichfalls eingesendeten Blattstücken durch sehr starke, aus blutrother Rundschwiele entspringende und selbst blutrothe, mit den Spitzen nach vorn gekrümmte Stacheln am Blattrande vor den bekannteren Arten der Gattung ausgezeichnet und dadurch an manche *Agave*-Arten erinnernd, aber, nach den gleichfalls eingesendeten Blüthen zu urtheilen, eine echte *Furcraea.* Die Blüthen stehen an den Zweigen des Blüthenstandes meist zu dreien in der Achsel eines Deckblattes beisammen und zwar so, dass sie eine nach hinten gewendete Schraubel bilden, deren viertes und letztes Glied sich zu einem Bulbill ausbildet. Die primäre Blüthe einer solchen Gruppe zeigt in diesem Falle nur ein ausgebildetes seitliches Vorblatt, aus dessen Achsel die nächste Blüthe entspringt, und dasselbe wiederholt sich bei den weiteren Blüthen. Nur selten zeigen sich zwei ausgebildete Vorblätter, in welchem Falle die Blüthen sich zu beiden Seiten der Mittelblüthe in antidromer Weise schraubelartig ordnen, also eine Doppelschraubel von fünf Blüthen und zwei Bulbillen bilden. Der Vortragende macht auf diesen Charakter aufmerksam, da einige von Dr. Engelmann und ihm selbst untersuchte *Agave*-Arten sich wesentlich anders verhalten. So hat z. B. *A. attenuata* vierblüthige Gruppen in der Weise, dass an einem sehr kurzen sterilen Zweigchen, welches die Stelle einer Mittelblüthe vertritt, zunächst jederseits eine Seitenblüthe sich befindet, deren einziges sichtbares Vorblatt im Verhältniss zum Deckblatt der ganzen Gruppe nicht wie bei *Furcraea* nach hinten, sondern nach vorn fällt, so dass die beiden weiteren Blüthen der Gruppe vor oder unter die beiden ersten zu stehen kommen und zwei nach vorn gewendete Schraubeln einleiten, deren drittes Glied bereits die Form eines bulbillartigen Knöspchen annimmt. *Agave mitis* folgt demselben Typus, aber die Gruppen sind nur zweiblüthig und das sterile Zweigchen in der Mitte erscheint in Form eines äusserst kleinen pfriemenförmigen Spitzchens; bei *A. Bouchei* und *A. dasylirioides* endlich ist der Stummel in der Mitte ganz geschwunden und die zwei dicht an einander gedrängten Blüthen scheinen deshalb direct in der Achsel des gemeinsamen Deckblattes zu entspringen. Wahrscheinlich gibt es in der artenreichen Gattung *Agave* noch viele andere Modificationen dieser Verhältnisse, welche für die natürliche Zusammenstellung der Arten von bedeutender Wichtigkeit sein dürften, von den bisherigen Bearbeitern dieser Gattung jedoch gänzlich unbeachtet geblieben sind.

Der ganze Blüthenstand, der in der vorgelegten Photographie dargestellten *Furcraea* ist eine lockere pyramidale Rispe, deren primäre Zweige fast horizontal abstehen. Nach den zur Seite der Pflanze dargestellten menschlichen Figuren zu urtheilen, mag sich die Höhe der ganzen Pflanze auf 22—23 Fuss belaufen, wovon etwa 21 auf den Blüthenstand zu rechnen sind, während Stamm und Axe der Blattrosette kaum die Höhe von 2 Fuss in Anspruch nehmen. Die Breite des Blüthenstandes sowohl als der Blattrosette beträgt etwa 10 Fuss. So bedeutend hier die Dimensionen des Blüthenstandes, namentlich im Vergleich mit dem vegetativen Theile der Pflanze, erscheinen, so erreichen sie doch nicht das Maass der bei einigen anderen *Furcraea*-Arten, namentlich der *F. gigantea* und *F. longaeva*, beobachteten, von welchen die erstere einen »Schaft« von 32 Fuss Höhe treiben soll, während die mächtige, mit hängenden Zweigen beladene Blüthenrispe der letzteren die erstaunliche Höhe von 30—40 Fuss Höhe erreicht. Aber auch bei der Palermitaner Pflanze zeigt sich in recht ausgezeichneter Weise der plötzliche Aufschwung der Entwickelung beim Uebergang von der langsam fortschreitenden vegetativen Bildung zur rasch dem Ziele zueilenden Fructification, ein Uebergang, der zunächst durch das Auftreten der Hochblätter eingeleitet wird. Wenn auch ein sprungweiser Uebergang von der Laubformation zur Blüthe, sei es mit oder ohne vorhergehende Hochblattbildung, bei den Blüthenpflanzen so häufig ist, dass man ihn als Regel, den allmählichen Uebergang als Ausnahme betrachten kann, so ist dieser Uebergang doch nur in wenigen Fällen mit einer so wunderbaren Umwandlung

des ganzen Lebensprocesses verbunden, wie bei den Agaveen. Die meisten Pflanzen dieser Familie gehören zu den nur einmal blühenden und erreichen bis zum Eintritt der Blüthe ein mehr oder weniger hohes Alter. Das Extrem in dieser Beziehung zeigt ohne Zweifel die im Hochlande von Oaxaca wachsende *Furcraea longaeva*, welche, wie Zuccarini nach dem Entdecker der Pflanze v. Karwinski berichtet, »nach der Tradition der Eingeborenen« ein Alter von 400 Jahren erreichen soll, ehe sie zur Blüthenbildung gelangt. Eine solche Tradition setzt eine durch viele Menschenalter hindurch fortgesetzte Beobachtung und bewahrte Erinnerung voraus, welche fast unglaublich ist, aber die bekannten Zuwachsverhältnisse der Agaveen sind geeignet, die Tradition zu rechtfertigen. Der laubtragende Stamm von *Furcraea longaeva* erreicht nämlich eine Höhe von 40—50 Fuss, wobei die Blätter ebenso dicht zusammengedrängt stehen wie bei anderen Agaveen. Die Zahl der Blätter, welche bei diesen Pflanzen in einem Jahr gebildet werden, ist zwar nicht bei allen Arten die gleiche, sondern steht in einem gewissen Verhältniss zur Mächtigkeit der Blätter. Nach den Erfahrungen des Garteninspectors Bouché bilden die gross- und dickblättrigen Arten, wie *Agave ferox*, *Salmiana*, *latissima*, *Tehuacanensis*, 2—3 Blätter im Jahr, auch *Furcraea tuberosa* scheint nicht mehr zu bilden; 3—4 Blätter bildet *A. attenuata*, 4—5 *A. inaequidens*, 4—6 *A. polycantha*, *lurida*, *lophantha*, 5—7 *A. glaucescens*, 6—8 *Funkii*; nur die schmalblättrigen, in der Tracht abweichenden Arten bringen jährlich eine grössere Zahl von Blättern zum Vorschein, wie z. B. *A. filifera* 8—10, *geminiflora* 20—25. Die Blätter der Agaveen schliessen dicht an einander und haben keine bemerkbaren Internodien zwischen sich. Die Grösse des jährlichen Zuwachses wird also abhängen von der Zahl der jährlich gebildeten Blätter und von der Dicke der Blattbasen. Letztere ist namentlich bei den gross- und dickblättrigen Arten ein anscheinend sehr bedeutende, allein die genauere Untersuchung zeigt, dass die Anschwellung der Agaveenblätter erst über der Basis beginnt, die wirkliche Basis dagegen nur eine geringe Dicke besitzt. Diese selbst ist verschieden nach der Mitte und den Rändern des Blattes, und da die folgenden Blätter die Lücken der vorausgehenden einnehmen, so würde man irren, wenn man die Zuwachsverhältnisse durch blosse Addition der Dicke der Blätter berechnen wollte. Bei den meisten Arten beträgt diese Dicke ungefähr $^1/_2$ Zoll, während der jährliche Zuwachs höchstens einen Zoll beträgt. Nur wenige Arten machen hiervon eine Ausnahme, wie z. B. die lockerblättrige *A. attenuata*, welche im hiesigen botanischen Garten in 28 Jahren $4^1/_2$ Fuss an Höhe zugenommen hat, was auf das Jahr etwas mehr als $1^1/_2$ Zoll beträgt. Wir werden uns von der Wirklichkeit wohl nicht entfernen, wenn wir für

Furcraea longaeva eine jährliche Bildung von fünf Blättern und einen jährlichen Zuwachs von 1 Zoll annehmen, nach welcher Annahme ein 50 Fuss hoher Stamm ein Alter von 500 Jahren besitzen würde. Nehmen wir aber auch acht Blätter für das Jahr und einen Zuwachs von $1^1/_2$ Zoll, so berechnet sich das Alter eines 50 Fuss hohen Stammes auf 333 Jahre. Die in der Mitte liegende traditionelle Annahme von 400 Jahren mag sonach wohl der Wirklichkeit entsprechen. Und nun vergleichen wir die Arbeit dieser Pflanze in der ersten und in der zweiten Periode. Während der vegetative Stamm im Laufe von Jahrhunderten die Höhe von 40—50 Fuss erreicht, erreicht der mächtige Blüthenstand fast dieselbe Höhe (30—40 Fuss) in weniger als einem Jahre; in der ersten Periode werden in langsam fortschreitendem Gang in einem Zeitraum von 500 Jahren 2500—3200 Laubblätter gebildet, wie viele Hoch- und Blüthenblätter in der zweiten, die nur wenige Monate umfasst? Nach einer Schätzung von Zuccarini trägt der Blüthenstand ungefähr 100000 Blüthen, jede Blüthe besteht aus fünf dreizähligen Kreisen, somit aus 15 Blättern, sämmtliche Blüthen zusammengenommen somit aus 1500000 Blättern. Dies ist aber nicht Alles. Wir müssen noch die Hochblätter am Schaft und an den Zweigen, die Deckblätter und Vorblätter der Blüthen in Rechnung bringen und es wird nicht zu viel sein, wenn wir die Zahl derselben auf 300000 schätzen. Endlich trägt *Furcraea longaeva* unzweifelhaft ähnlich wie die anderen Arten dieser Gattungen Bulbille und mag wohl auf drei Blüthen je ein Bulbill zu rechnen sein, jedes Bulbill aber lässt zwei bis drei kleine scheidenartige Niederblätter unterscheiden, so dass die Zahl der Blättchen aller Bulbille auch wieder auf 50—70000 zu berechnen wäre. Die muthmassliche Anzahl aller in der Fructificationsperiode gebildeten Blätter würde somit ungefähr 1875000 betragen. Welch ein Umschwung im Gange des Lebens! und doch, was uns hier im Extrem so wunderbar erscheint, ist nichts Anderes, als ein allgemeines Entwickelungsgesetz der Pflanze.

(Fortsetzung folgt.)

Notizen.

In der Decembersitzung der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien hielt Herr Prof. Pokorny einen Vortrag über »phyllometrische Werthe als Mittel zur Charakteristik der Pflanzenblätter«, wobei bemerkt wird, dass an Stelle der üblichen Ausdrücke zur Bezeichnung der Blattformen auf Messungen beruhende Zahlenwerthe auftreten, welche gestatten, die Ortslage eines jeden Punktes im Blattumriss und in Folge dessen auch die ganze Blattcurve festzustellen. Es genügt, nur einige Messungen an geeigneter Blattstelle vorzunehmen, um eine Blattform durch Masswerthe

so zu charakterisiren, dass sich dieselbe geometrisch construiren lässt. Noch wichtiger, bemerkt der Vortragende, sind die isometrischen Werthe, welche man erhält, wenn man alle empirischen Werthe auf eine gleiche Blattlänge reducirt. Als solche wird die Blattlänge von 100 Mm. vorgeschlagen, weil eine solche der Mittelgrösse der Pflanzenblätter entspricht und weil daher alle Dimensionen in Hunderttheilen der Länge ausgedrückt sind; ferner wird bemerkt, dass die isometrischen Blattformen unter einander sehr leicht vergleichlich sind, da sie nur in den Breitenverhältnissen unter sich abweichen. Sie lassen sich alle in natürlicher Weise auf acht Grundformen zurückführen, deren jede alle Zwischenstufen von dem linearen bis zum kreisrunden und schmale und breite Typen gibt. — Nach weiteren Erläuterungen kommt Prof. Pokorny zum Resultat, dass durch genaue Vergleichbarkeit der Blattformen, mit Erfolg die Veränderlichkeit der Blattform, während der Entwickelungsperiode des einzelnen Blattes, sowie an den verschiedenen Blättern eines Sprosses, einer Pflanze, einer Art beobachtet werden kann.

In der Sitzung der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien am 13. Jänner d. J. überreichte Herr Dr. Möller eine Abhandlung, in welcher derselbe einige neue im Holzkörper beobachtete Formelemente beschreibt. Das Holz der *Avicennia africana P. de Beauv.* zeigt auf dem dunkelrothen Querschnitt hellere concentrische Kreislinien in ungefähr gleichen Abständen von ca. 2 Mm.; die Linien anastomosiren hier und da, oder sie theilen sich gabelig. Die Ringe bestehen aus 2—3 Zellen breiten Schichten von Steinzellen, welche in parallelen Zügen verlaufen und beiderseits von dünnwandigem Parenchym umsäumt sind. Die Steinzellen sind parallelepipedisch oder abgerundet sechskantig gerundet von 0,03 Mm. im Durchmesser. — Im Holze von *Aquilaria agalocha Job.* bilden die parenchymatischen Elemente tangentiale Gruppen mit winkeligen Figuren. Mitten im Parenchym verlaufen die Fasern, welche dem Baste ähneln, stumpf endigen, frei von Poren und mit glatten Wänden sind. Unter Glycerin erscheinen sie gelb, mit Anilin roth, mit Jod weingelb etc. — Im Holze der *Protea ericoides hort.* sind die Fasern von Tüpfeln frei und tragen ein regelmässiges weit gewundenes Spiralband. Viele dieser Fasern sind nur an ihren Enden spiralig verdickt, im mittleren Theile sind sie von solchen feinen Fasern durchbohrt, wie die Libriformfasern. Man beobachtet auch verzweigte Fasern mit nahezu gleichartigen Gliedern und da beobachtet man in dem einen Zweige die Spirale, in dem anderen die Spaltentüpfel etc.

In der December-(1875) Sitzung der kgl. Akademie dei Lincei in Rom hat Prof. de Notaris eine neue *Trapa* aus dem Lago maggiore vorgezeigt, welche sich von der *Trapa natans* dadurch unterscheidet, dass die Nuss dreieckig, zusammengedrückt, mit kegelförmigen stumpfen, oder mehr weniger spitzigen Hörnern; Blatt und Blüthenstiel, Blätter gänzlich kahl. — Diese neue Art benennt de Notaris *Trapa verbaniensis*.

Sr.

Bitte.

Ich wünsche sehr, den *Juncus obtusiflorus Ehrh.*, sowie *J. atratus Krocker* im Garten cultiviren zu können und bitte daher die Herren Botaniker, welchen die Pflanzen zur Hand sind, mir lebende Exemplare zu übersenden.

Bremen. Prof. Dr. **Buchenau.**

Personalnachrichten.

Am 8. Mai starb Leopold Fuckel. Auf der Rückreise aus Italien erlag er zu Wien dem Typhus.

Prof. Dr. Sadebeck ist an das Johanneum in Hamburg berufen worden und seit dem 1. Mai dahin übergesiedelt.

Neue Litteratur.

Linnaea. Bd. XL. Heft II u. III. (N. F. Bd. VI.) — M. Willkomm, Index plantarum vasc. quas in itinere vere 1873 susc. in insul. Balearibus legit (Conclus.). — C. A. Westerland, Ueber die Gattung *Atriplex* (mit 4 Tafeln). — W. Vatke, Labiatas a cl. W. Peters in it. mossambicensi coll. in opere Klotschiano omissas enumerat. — Id., Pl. abyssinicae coll. nuperrimae schimperianae.

Strasburger, E., Ueber Zellbildung und Zelltheilung. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage nebst Untersuchungen über Befruchtung. Mit 8 Tafeln. Jena, Dabis 1876. 332 S. 8⁰. — 12 M.

Baillon, H., Histoire des plantes. T. VI. 3. Monographie des Castanéacées, Combrétacées et Rhizophoracées. Avec 132 fig. Paris, Hachette. 1876.

Flora 1876. Nr. 12. — Velten, Die Einwirkung der Temperatur auf die Protaplasmabewegung. — Sachs, Zu Reinke's Untersuchungen über Wachsthum.

— — **Nr. 13.** — Velten, Protoplasmabewegung (Forts.). — N. W. P. Rauwenhoff, Gibt es Hornprosenchym als bes. Gewebe im Pflanzenreich? — F. v. Thümen, Diagnose zu Thümen's Mycotheca univers.

Öfversigt af kongl. Vetenskaps Academiens Förhandlingar. 1875. Nr. 9 o. 10. — A. G. Nathorst, Om en cycadekotte från den rätiska formationens lager vid Tinkarp i Skåne. Med 1 Tafl.

Botaniska Notiser. 1876. Nr. 3. — J. E. Areschoug, De tribus Laminarieis et de *Stephanocystide osmundacea Trev.* observationes praecursariae. — E. Hisinger, *Acidium Conorum Abietis* funea i Finland. — A. N. Lundström, Om *Salix finmarkika Fries.*

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 23. 9. Juni 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Conspectus Dianthorum dubiorum et eis affinium.

Auctore **Dre. Vincentio de Borbás.**

Folia fasciculorum suprema herbacea, caulinis aequalia, minora tantum et angustiora; aristae squamarum foliaceae; vaginae foliares latitudine foliorum breviores vel ei aequales. (*Dentati.* Boiss. fl. or. I. p. 480.) . . . **A)**

Folia capitulorum suprema caulinis inaequalia, in squamas membranaceas scariosas vel coriaceas mutata, in aristam viridem vel scariosam terminata (*Carthusiani Boiss.* l. c.); vaginae foliares latitudine foliorum longiores, raro ei aequales. **B)**

A) Inflorescentia trifasciculata, rami interdum brevissimi, inde fasciculi in capitulum contracti; involucri phylla exteriora calyces, saepe flores quoque exedunt; squamae calycem aequantes; herbae laete virides. **a.**

Inflorescentia dichotomica, raro trifasciculata, vel ob ramos breviores fasciculata; folia dichotomiae infima a floribus valde remota, in fasciculis contractis tantum eos aequantia vel superantia; squamae calyci dimidio aequales, nonnullae saepe (sed nunquam omnes) etiam longiores. **c)**

a) Caulis basi prostratus, repens (conf. Kit. add. ad. fl. hung. p. 222), 'folia sterilia (saepe supra subtusque pilis sparsis scabra) emittens; caulis a basi aequaliter foliosus, adscendens, folia lanceolata, venosa, phylla involucri exteriora reflexo-patentia. . . **b)**

Radix lignosa, crassa, multiceps, caules plures erectos emittens; foliis sterilibus sub anthesi carens; lamina foliorum intimorum in squamas reducta (conf. Tausch. Flora 1831. I. p. 215), superiorum longa, linearia, saepius lineari-lanceolata, 5—7 nervia; nervi paralleli, in apice tantum convergentes et marginales evanescentes; involucri phylla erecta vel patentia = *D. trifasciculatus Kit.* (*D. lancifolius Tausch.*).

b) Folia lanceolata vel oblongo-lanceolata ac reliquorum latiora (conf. Reichenb. fl. excurs. p. 804), acuta; flores trifasciculati, fasciculi pedunculati, squamae oblongae cum calycibus virides vel tenuiter rubentes, aristae erecto-patentes vel patente-strictae (conf. Griseb. iter hung.) = *D. barbatus L.*

Folia lanceolata, oblongo vel lineari-lanceolata, quam in priore angustiora; flores trifasciculati quidem, sed ob pedunculos brevissimos fasciculi in capitulum densiflorum contracti; squamae ovales cum calycibus intense atrorubentes, aristae a basi patentissima flexuosae (Griseb. l. c.), reflexae. *D. compactus W. Kit.* (var.?).

c) Herbae laete virides, ex caudiculis subterra neis aut humifusis caules annotinos et sub anthesi rosulas prolum novellium emittentes (conf. Mert. et Koch. Deutschlands Flora III.); flores speciosi, lamina petalorum inciso-dentata unguem subaequans. **d.**

Radix caules erectos vel ascendentes emittens, rosulis prolum novellium carens; flores minores, lamina simpliciter dentata ungue duplo brervior. **e.**

d) Folia anguste linearia, trinervia, longe acuminata, glabra margine scabra, basin versus parum angustata; squamae patentes elliptico-lanceolatae margine subtiliter ciliatae, in aristam longam, scabridam, striatam, calycem dimidium superantem, non raro dentibus aequalem attenuatae; calyx apice angustatus, dentibus longe acuminatis (Grenier et Godr.

fl. Franc. I. p. 232) = *D. Seguierii Chaix* 1798 (*D. asper Willd.* 1809).

Folia latiora, parum carnosa, linearia 3—5 nervia, apice obtusiuscula, margine laevia, basin versus longe attenuata, squamae erectae aut adpressae (Koch. synops.) ellipticae vel obovatae, margine non ciliatae, laeves, abruptim aristatae, tertiae vel dimidiae calycis parti aequales; calyx aequaliter amplus, ac in praecedente brevior, dentibus acutis (conf. Gren. et Godr. l. c.) = *D. silvaticus Hoppe* (*D. Seguierii Rchb.* non Chaix.)

e) Herba glauca, caulis hirsutus, folia lineari-lanceolata, acuminata, basi ita angustata, ac medio saepe duplo latiora, supra, subtus margineque scabra; inflorescentia in fasciculos dichotomicos vel solitarios, raro trifasciculatos contracta; fasciculi pauciflori; squamae ovatae vel obovatae cum aristis calyci dimidio aequales. = *D. collinus W. Kit.* (*D. Seguierii Auct. hung.*)

Herba viridis, caulis glaber, laevis, folia lineari-lanceolata, margine raro tantum scabra, basin versus minus contracta, circa a medio longe et sensim acuminata; inflorescentia dichotomica, patens, flores ob ramos ultimos breviores approximati quidem, sed non fasciculati; squamae ovatae, sensim in apicem lanceolato-subulatum attenuatae calyci dimidio aequales vel longiores. *D. glabriusculus* (*Kit.* var.) (*D. caucaseus Sims.* (?)).

B) Flores sulphurei, cinnabarini subtus flavicantes vel sulphurei, subtus ferruginei. **f.**

Flores purpurei (subtus raro tantum flavidi), sanguinei. **h.**

f) Aristae cum squamis scariosa; herba glaucescens, scabra, vaginae foliares latitudini foliorum lineari-lanceolatorum aequales vel paulo tantum longiores; squamae inflorescentiae pauciflorae tenues, oblongae in aristam calycem aequantem vel paulo tantum breviorem abruptim terminatae, petala sulphurea. = *D. Knappii Aschers.* et *Kau.*

Aristae uti tota herba virides, vaginae foliares latitudine foliorum linearium 3—4-plo longiores; squamae pallidae coriaceae, calyce dimidio breviores vel paulo tantum longiores. **g)**

g) Squamae late obovatae, apice obtusae, retusaeque, abruptim aristatae, tertiam calycis partem vel dimidiam obtegunt; petala majora, intus cinnabarina, subtus plavida (conf. Boiss. fl. or. I. p. 511) = *D. cinnabarinus Sprunn.*

Squamae obovatae vel obovato-cuneiformes, sensim acuminatae, calyci dimidio aequales vel paulo longiores; petala minora sulphurea, subtus haud raro nifa. = *D. ferrugineus L.* (*D. Guliae Janka*).

h) Squamae cum aristis viridibus dentes calycis aequantes, involucri phylla exteriora longiora, saepe flores quoque excedunt. **i.**

Squamae dimidium calycem aequantes; involucri phylla exteriora tantum duo flores excedunt; haec foliis caulinis majis similia, parte inferiore tantum in squamas oblongas dilatata. Herbae pruinosae, vel glaucescentes, pruinā detritā virentes. **l.**

i) Herba laete viridis, radix crassa, lignosa, caules plures erectos, quadrangulos laeves emittens, quorum folia inferiora sub anthesi emarcescentes interdum, praecipue basis herbae junioris rosulis prolum novellium ornata. Vaginae foliorum, margine scaberrimorum basimversus attenuatorum latitudine parum vel saepissime duplo longiores; capitula pauciflora vel flores saepiusin fasciculos geminos, breviter pedunculatos congesti, multiflori vel ob pedunculis brevissimis dense capitati; squamae oblongae, coriaceae, pallidae vel virentes vel (ut in *D. cibrario Clem.*) purpurascentes, sensim in aristam attenuati. *D. liburnicus Bartl.* et *Wendl.*

Herbae intense glaucae, caulis sub anthesi a basi foliosi; folia basi non attenuata, margine minus scabra vel laevia, vaginae foliares latitudine 3—4plo longiores. **k.**

k) Herba rhizomate longo (sec. cl. Levier), rosulae, si adsunt, basin caulium annotinorum ornantes, et foliis caulinis duplo angustiores; anguli caulis tetragoni saepe parum scabri; internodia inferiora breviora, inde foliis caeteris multo longioribus densius obtecta, folia linearia, lineari-lanceolata, internodiis inferioribus plus duplo longiora, nervis 5 crassioribus, interjectis tenuioribus, margine tenuiter scabrida, longe et sensim acuminata; flores dense capitati, interdum paniculati, squamae coriacae pallidae, oblongae, saepius ablongo obcordatae, margine membranacae undulatae. = *D. Balbisii Seringe* (non Gris. Neilr. etc.; *D. ligusticus Willd. herb.! Gr.* et *Godr. Huet.* exsicc.! dicione Tulloni Galliae).

Herba rosulas caudiculis brevioribus longioribusque dense caespitosas alit; folia circiter omnia aequilata, anguste linearia, rigida trinervia, margine laevia, sursum internodiis caulis c y l i n d r i c i, a basi aequaliter foliosi breviora; inflorescentia 6—9 flora, squamae oblongae, scariosae; flores, quam in praecedente minores, pallide purpurascentes; habitus *D. pinifolii Sibth.* et *Sm.* = *D. rosulatus*

Borb. n. sp. (var?) (*D. liburnicus Porta* ex Rigo exsicc.! ex Apulia) (*D. vulturius Guss.* et *Tenore?*)

l) Herba rosulis prolum novellium carens; lamnia foliorum infimorum in squamas reducta (conf. *D. collinus W. Kit.*) caetera lineari-lanceolata, supra, subtusque tenuiter scabra, margine scaberrima; vaginae foliares latitudine plus duplo longiores; inflorescentia capitata vel caule apice bifido fasciculata, 2—6 flora; squamae late ellipticae, scariosae, margine membranaceae, in aristam 2mm longam abruptim aristatae, calycem dimidium tegentes; dentes calycis interdum obtusiusculi mucronati, saepius acuti vel acuminati. Unguis petalorum purpurascentium laminā 3—4 longior. *D. membranaceus Borb.* n. sp. (*D. collinus×polymorphus* (?)) Cum *D. collinis W. Kit.* misit cel. E. Lindemann ex. fl. Elisabethgrad.

Herbae basi rosulis prolum novellium ornantur; vaginae foliares latidudine 3—5plo longiores. **m.**

m) Herbae dense caespitosae; radix caudiculos tenuiores, subanthesi foliis emaredis, apice autem rosulis obductos vel in caules annotinos terminatos emittens. Folia sterilia caulinis circiter aequilata, scabrida, margine scabra; caules tetragoni inferne scabri; folia linearia, sensim sed longe acuminata, 5—9 nervia, nervis alternatim crassioribus; capitulum 2—12 florum, rarius biternatum pedunculis brevissimis; involucri phylla duo exteriora viridia, basi interdum non dilatata; interiora plana, fusca, obovata, obovato-interdum subobcordato-oblonga, medio striata, scabra, abruptim aristata, dentibus calycis aequilonga; squamae formā his similes, sed breviores, calyci dimidio tantum aequales, breviter aristatae, vel intimis imposito apice triangulari acuto, breviter mucronato, vel mutico, cum phyllis post anthesim patentes vel saepe reflexae. Dentes calycis fusco-atri acuti vel obtusiusculi; petala purpurea vel sanguinea, lamina trapezoideo-cuneiformis (Gris. l. c.) ungue 2—3 brevior. = *D. banaticus Heuff. var.* (non Gris. Boiss. Kern. [= cuius idem ac *D. diutinus Rchb.*] nec Kit. [= *D. trifasciculatus Kit.*] *D. Carthusianorum b) latifolius Gris.* non Willd. *D. vaginatus Rchb. fil.* 5018! non Chaix apud Willd. *D. reflexus. Neilr. var.*)

Radix crassa et lignosa caules erectos vel adscendentes et folia sterilia anguste, saepe angustissime graminea, caulinis multo angustiora emittens; herbae speciosae, altae, robustiores caulibus cylindricis; foliis latioribus, linearibus vel lineari-lanceolatis, 5—13 nerviis, nervis alternatim crassioribus; squamae post anthesim non reflexae. **n.**

n) Flores in capitulum terminale pauci-vel densiflorum aut biternatum aggregati; involucri phylla exteriora duo viridia, interiora late oblonga, fasciculos amplectentia, laevia coriacea fuscescentia, saepe pruinosa sensim in apicem herbaceum, calyces saepe flores quoque excedentem attenuata; squamae fuscae vel purpureae, ovatae acutae, muticae vel breviter mucronatae, calyce dimidio breviores; dentes calycis atro-purpurei longe acuminati; lamina petalorum obovata sanguinea, ungue 2—3 brevior = *D. giganteus D'Urv.* (*D. Balbisii Gris. Neilr. Schur.* cet. non Seringe; *D. banaticus Gris.* iter *King. Boiss* fl. or. I. 515 non Heuff.; *D. atrorubens Jacqu.* ic. rar. t. 467; *D. biternatus Schur.* t. *Janka* in sched.; *D. pruinosus Janka* non *Boiss.*; *D. propinquus Schur. D. glaucophyllus Rchb. Wierzb.*)

Vagina foliorum supremorum (ut in *D. capitato Pall.*) in limbum ampliata; flores densissime vel biternato-capitati; involucri phylla late obovato-cuneiformia, fasciculos minus amplectentia, medio striata, caeterum laevia abruptim in apicem herbaceum aut scariosum, calyci aequalem terminata, cum squamis fusca quae tamen breviter aristatae calyce duplo breviores; dentes calycis purpureo fusci acuminati, lamina petalorum obovata sanguinea, ungue triplo brevior = *D. giganteiformis Borb.* (crescit ad Versetz Banatus).

Gesellschaften.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vom 6. April 1876.

(Schluss).

Herr Dr. J. Moeller überreicht eine Abhandlung »Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes«. Die Arbeit soll ihrer Aufgabe nach zwei Richtungen hin gerecht werden.

Zunächst handelte es sich darum, in die Erkenntniss der elementaren Zusammensetzung des Holzes tiefer einzudringen, ein Ziel, welches nur dann erreichbar ist, wenn ein grosses Material in einem Gusse und von einem Gesichtspunkte aus der Untersuchung unter-

zogen wird. Es standen mir mehr als 300 Arten (meist Nutzhölzer) aus etwa 90 Ordnungen zu Gebote, und da viele von ihnen bisher unbekannt waren, konnte es nicht fehlen, dass einige neue anatomische Details gefunden wurden. Im Verhältniss zur reicheren Erfahrung erweiterte sich der Gesichtskreis und so kommt es, dass meine Darstellung in einigen Punkten von der Lehre Sanio's über die elementare Zusammensetzung des Holzkörpers abweicht. Nur die wesentlichsten Momente mögen hervorgehoben werden.

Wenn die Tracheïden als selbstständige Formation beibehalten werden sollen, kann unter ihnen nichts Anderes verstanden werden als die nicht perforirte Modification der Gefässe. Ein Unterschied in der Verdickung und im Relief ist nicht vorhanden, im Lumen finden sich alle Uebergänge, und der häufige Mangel der spiraligen Verdickung in den weiten Gefässen, bei ihrem Vorhandensein in den engen Formen, ist nur eine Folge der Erweiterung jener. Es gibt ebensowenig verzweigte Tracheïden als jemals verzweigte Gefässe beobachtet worden sind, wie diesen die gallertartige Innenauskleidung fehlt, so ist sie auch den Tracheïden vollkommen fremd. Die beiden Elemente müssen als gänzlich übereinstimmend im Baue, nur auf verschiedenen Entwickelungsstufen stehend, betrachtet werden, will man sie mit Sicherheit diagnosticiren. Sowie man Ausnahmen zugibt, hat man die bestimmte Entscheidung aus der Hand gegeben. In vielen Fällen ist es dann dem subjectiven Ermessen überlassen, ob ein in Frage stehendes Element als Tracheïde oder als Libriform aufzufassen sei.

Das einzige absolute Kennzeichen der Libriformfasern sind die spärlichen und abweichend gebauten Tüpfel. Nicht constante aber dem Libriform ausschliesslich zukommende Merkmale sind die gabelige Theilung, die nicht verholzte innere Verdickungsschicht, die nach Bildung sämmtlicher Verdickungsschichten auftretende Fächerung durch zarte Scheidewände. Die grössten Schwierigkeiten bereiten die spiralig verdickten Libriformfasern, welche von Sanio geleugnet werden, deren Vorkommen ich bereits früher*) nachgewiesen habe und durch neue Beispiele bestätigt fand.

Die Entstehung des Holzparenchyms aus den Cambialfasern und ihre weitere Entwickelung ist heute nicht mehr Gegenstand der Controverse. Die Steinzellenschichten bei *Avicennia* habe ich bereits beschrieben (l. c.). In den Gefässen von *Cordia Gerascanthus* habe ich auch die Thyllen in Sclerenchym verwandelt gesehen.

Die zweite Aufgabe, zu deren Lösung ich beitragen wollte, besteht darin, den Zusammenhang zwischen der Systematik und der Histologie des Holzes zu ergründen. Wenngleich a priori nicht erwartet werden durfte, jede natürliche Ordnung durch den Bau des Holzes charakterisirt zu finden, so konnte man doch hoffen, neue Aufschlüsse zu erlangen, die in strittigen Fragen entscheiden können. Es würde hier zu weit führen, jene Fälle anzugeben, wo sich diese Hoffnung verwirklicht zu haben scheint. Erwähnen muss ich aber, dass ich es auch da vermieden habe, die Entscheidung zu treffen. Ich habe mich damit begnügt, die Arten objectiv zu beschreiben, das den Repräsentanten einer Ordnung Gemeinsame zusammenzufassen, die Unterschiede hervorzuheben, die Zweifel anzudeuten. Ich muss es Berufneren überlassen, diese zu zerstreuen oder zu bestätigen.

*) Sitzungsberichte 1876. I. Abth.

Sitzung vom 4. Mai.

Herr Prof. Dr. H. Leitgeb in Graz übersendet eine Abhandlung: »Die Entwickelung des Sporogoniums von *Orthotrichum*«, von stud. phil. F. Vouk.

Die wesentlichen Ergebnisse der Arbeit sind folgende:

1. In den aus der zweischneidigen Scheitelzelle abgeschnittenen Segmenten der Embryonen von *Orthotrichum* (*Polytrichum*) differenziren sich Innen- und Aussenzellen.

2. Die Aussenzellen sind die Anlage der Kapselwand und des äusseren Sporensackes. Die diesbezügliche Differenzirung geschieht in der Weise, dass schon durch die ersten Tangentialwände der Sporensack angelegt wird; die späteren, in centrifugaler Folge auftretend, vermehren die Schichten der Kapselwand.

3. Die Innenzellen theilen sich durch einen ähnlichen Theilungsvorgang, wie er ihnen selbst die Entstehung gab, wieder in zwei Schichtencomplexe. Der innere derselben, einen axial gelegenen aus vier Zellenreihen aufgebauten Cylinder darstellend, ist die Anlage der eigentlichen Columella; der äussere, zuerst als hohlcylindrische Zellenschicht auftretend, zerfällt später in zwei Schichten, von denen die äussere die sporenbildende Schicht darstellt, die innere aber zum inneren Sporensack wird.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung am 18. Januar.

(Fortsetzung.)

Herr Braun machte ferner einige Mittheilungen über die von dem Reisenden J. M. Hildebrandt an der Ostküste Afrikas, namentlich in Sansibar und im Somalilande, sowie auf der Comoren-Insel Johanna gesammelten Pflanzen, die zwar erst zum kleinsten

Theile bearbeitet sind, aber doch schon manche interessante Neuigkeit ergeben haben. In Beziehung auf die Phanerogamen erscheint nach den von W. Vatke in der österr. bot. Zeitschrift gegebenen Veröffentlichungen besonders das Somaliland an neuen Arten ergiebig zu sein, während unter den Pflanzen von der Insel Johanna die Kryptogamen wohl den merkwürdigeren Theil bilden. Unter den Farnen dieser Insel hat Dr. M. Kuhn zwei neue Arten gefunden, denen sich nach meinen eigenen Untersuchungen zwei neue Selaginellen anschliessen. Die Laubmoose, mit deren Bearbeitung Dr. C. Müller in Halle beschäftigt ist, scheinen der grösseren Zahl nach eigenthümlich zu sein. Unter den Algen von Johanna befand sich ein neuer baumbewohnender *Chroolepus* und das merkwürdige, von Bornet in der Abhandlung über die Flechtengonidien abgebildete *Dictyonema sericeum*. Als Glanzpunkte können hervorgehoben werden: 1) von Johanna ein neuer Baumfarn, den Dr. M. Kuhn als *Cyathea Hildebrandtii* beschreiben wird; 2) von der Sansibarküste eine neue Cycadee, die dritte, welche uns aus dem tropischen Afrika zukommt, welche ich im Samenkatalog des botanischen Gartens von 1874 als *Encephalartos Hildebrandtii* beschrieben habe, und endlich 3) aus dem Somalilande eine neue Gattung aus der Familie der Convolvulaceen. Dieses sonderbare, in der neuesten Lieferung der Somalipflanzen ausgegebene Gewächs, auf dessen systematische Stellung uns zuerst Prof. Oliver in Kew aufmerksam gemacht hat, besitzt einen der Familie fremdartigen Habitus, indem es einen sehr kleinblättrigen und kleinblüthigen Dornstrauch darstellt, der eher an ein kleines *Lycium*, als an einen *Convolvulus* erinnert. Der viergliedrige Blüthenbau und das zur Zeit der Blüthe noch gar nicht zu ahnende Auswachsen der äusseren Kelchblätter sind Charaktere, die sonst in der Familie nicht wiederkehren. Selbst die Haare sind von eigenthümlichem, sehr sonderbarem Bau. Herr Vatke hat diese ausgezeichnete Gattung unserem strebsamen Reisenden gewidmet und mir eine vorläufige Charakterisirung derselben mitgetheilt, welche ich der Gesellschaft mit der Bitte um Aufnahme in den Sitzungsbericht vorlege.

Hildebrandtia, Vatke. Sepala 4 decussatim imbricata inaequalia, exteriora paulo majora post anthesin in alas orbiculares in pedunculum late decurrentes valvatim adpressas et fructum medio includentes accrescentia. Corolla tubo infundibuliformi, limbo quadripartito. Stamina 4 longitudine inaequalia tubo inserta demum exserta. Ovarium biloculare, loculis exterioribus oppositis biovulatis. Styli duo distincti. Stigmata lobata. Capsula bilocularis, loculis ovulo altero abortivo plerumque monospermis.

Genus *Cressae* et *Sedderae* proximum, habitu singulari, florum tetrameria et sepalorum mirifica indole distinctissimum.

Species unica (*H. africana* V.) Africae orientalis incola. Frutex aridus microphyllus, ramis spinescentibus, ramulis abbreviatis folia fasciculata et flores axillares gerentibus. Pedunculi fructiferi elongati filiformes. Calyx fructiferus *Pteleae* samaram aemulans. Pili foliorum unicellulares medio affixi, crure altero apicem, altero basin folii spectante.

Sitzung am 21. März 1876.

Herr Kny sprach über eine Reihe von Versuchen, welche er in den Jahren 1873 und 1874 im Botanischen Garten zu Schöneberg bei Berlin angestellt hat, um den Einfluss der Schwerkraft auf die Anlegung von Adventiv-Wurzeln und Adventiv-Sprossen zu prüfen.

Die Beobachtung lehrt uns, dass an vertical aufstrebenden Axen — eine allseitig gleichmässige Einwirkung der äusseren Vegetationsbedingungen vorausgesetzt —, sowohl die erste Anlegung, wie auch die Fortentwickelung seitlicher Sprossungen meist keine Bevorzugung nach einer bestimmten Richtung erkennen lässt. Eine Ausnahme hiervon machen jene Fälle ausgesprochener Bilateralität, wo die Blätter in zwei nicht genau opponirten Zeilen inserirt sind (*Tilia*, *Ficus scandens* etc.) und die Achselsprosse an dieser Stellung, obschon sie in gewissen Fällen seitlich verschoben sind, mehr oder weniger deutlich Antheil nehmen.

Im Gegensatz zu den verticalen Axen zeigen ältere Zweige einheimischer Holzgewächse, welche mit der Lothlinie einen Winkel bilden, meist eine entschieden ausgesprochene einseitige Förderung und zwar tritt dieselbe im Allgemeinen um so deutlicher hervor, je mehr dieser Winkel sich einem rechten nähert. Nicht nur entwickeln sich die Normalsprosse, welche in den Achseln der Blätter angelegt wurden, an der Oberseite des Mutterzweiges später meist kräftiger als an dessen Unterseite, sondern es gehen auch Adventivsprosse vorwiegend aus der Oberseite hervor.

Liegt es auch nahe genug, diese Erscheinungen mit der Schwerkraft in directen ursächlichen Zusammenhang zu bringen, so mahnt auf der anderen Seite die Erwägung zur Vorsicht, dass die überwiegende Production von Stammknospen an der zenithwärts gekehrten Seite geeigneter Sprosse der Ausdruck einer besonderen Art von Bilateralität sein könne, an welcher, wie an anderen Formen der Bilateralität, die Schwerkraft ja aller Wahrscheinlichkeit nach ihren wesentlichen Antheil haben werde, die sich aber in der Aufeinanderfolge der Generationen durch Erblichkeit derart befestigt habe, dass sie, wenn die Schwerkraft von einem bestimmten Zeitpunkte an in entgegengesetztem Sinne wirkt, sich nicht unmittelbar aufheben lasse.

Instructiver für die Frage, ob die Anlegung neuer

Organe durch die Stellung der Mutteraxe gegen die Lothlinie direct bestimmt werde, sind jene Fälle, wo Stämme, welche in aufrechter Stellung erwachsen sind, durch äussere Einflüsse, wie Sturm oder Unterwaschung der Wurzeln umgelegt wurden, ohne dass letztere ihre Verbindung mit dem Boden verloren haben und die Lebensfähigkeit des Baumes vernichtet worden ist. Hier waren vorher alle Seiten des Stammes dem Angriffe der Schwerkraft in gleicher Weise ausgesetzt gewesen. Sehen wir nun, nachdem der Stamm seine neue Stellung angenommen hat, Adventivsprosse, besonders an der Oberseite hervortreten, wie dies an einigen stark geneigten Stämmen von *Acer dasycarpum* im hiesigen Thiergarten in sehr entschiedener Weise der Fall ist, so lässt sich die Vermuthung schon schwieriger abweisen, dass die Gravitation bei der Vertheilung des Plasma, welches die Anlagen der Adventivsprosse bildet, einen wesentlichen Antheil habe.

Doch auch diese Beobachtungen sind nicht entscheidend und lassen noch eine andere Deutung zu. Horizontale Organe erfahren nicht nur die Wirkung der Schwerkraft auf ihrer Ober- und Unterseite in entgegengesetztem Sinne; auch andere Einflüsse, deren Bedeutung für pflanzliche Entwickelungsprocesse Niemand geringer veranschlagen wird, wie Licht, Wärme und Feuchtigkeit, werden ihnen in verschiedenem Maasse zu Theil. Die Oberseite horizontaler Internodien wird durch Insolation im Allgemeinen mehr Licht und auch Wärme empfangen, als die Unterseite, zur Nachtzeit wird sie aber durch Ausstrahlung einen grösseren Wärmeverlust erleiden; die Temperatur-Extreme werden also für sie grösser ausfallen, als für die Unterseite. Die Unterseite wird dafür der Oberseite gegenüber durch geringere Verdunstung, also durch grösseren Feuchtigkeitsgehalt bevorzugt sein.

Dass Unterschiede dieser Art die Neubildung von Stammknospen in hohem Grade beeinflussen, trat Vortragendem in sehr überzeugender Form entgegen, als vor einigen Jahren die neue breite Sieges-Allee durch einen mit Baumwuchs dicht bestandenen Theil des Thiergartens in annähernd nordsüdlicher Richtung hindurchgelegt wurde. An den Laubbäumen verschiedenster Art, welche dem Durchhau beiderseits angrenzten, traten nach derjenigen Seite hin, von der aus ihnen nun Licht und Luft in erhöhtem Maasse zufloss, zahlreiche Adventivsprosse hervor, während in entgegengesetzter Richtung nur hin und wieder ein solcher zum Vorschein kam. Ebenso ist ja bekannt, dass Feuchtigkeit die Production von Adventivwurzeln begünstigt. Bringt man einen Steckling von einer für den Versuch günstigen Art (z. B. *Salix fragilis, Ligustrum vulgare, Nerium Oleander, Prunus Laurocerasus*), in Wasser oder feuchten Boden, so brechen an der bedeckten Stelle in kürzerer oder längerer Zeit Wurzeln hervor. Besonders lehrreich ist der Versuch dann, wenn man, wie Malpighi dies zuerst gethan*), und Viele (auch der Vortragende) nach ihm wiederholt haben, den Steckling in umgewendeter Stellung einpflanzt. Man sieht dann Wurzeln aus dem organisch oberen, im Boden steckenden Ende hervortreten, während am organisch unteren Ende die vorher angelegten Knospen zur Entfaltung gelangen. Auch an horizontalen Stecklingen, welche zum Theil von feuchtem Boden bedeckt sind, zum Theil in Luft hineinragen, hat der Versuch einen entsprechenden Erfolg. Wurzeln treten nur an den vom feuchten Boden bedeckten Theilen hervor**).

Es ergibt sich hieraus, dass nur von eigens zu diesem Zwecke angestellten Versuchen eine Antwort auf die Frage zu erwarten steht, ob die Schwerkraft, wie sie erwiesenermaassen die Wachsthumsrichtung vieler Organe bestimmt, ihnen auch den Ort ihrer ersten Entstehung vorschreibt***). Es konnte sich bei diesen Versuchen nicht um Organe handeln, welche in gesetzmässiger Aufeinanderfolge unterhalb der fortwachsenden Stammspitze gebildet werden. Wird deren Anlegung ja in erster Linie durch ein innerhalb der Pflanze liegendes Gesetz bedingt, welches sich von einer Generation auf die nächste vererbt und, wie der Augenschein zeigt, durch äussere Einflüsse keine irgend erhebliche Umformung erleidet. Meine Aufgabe beschränkte sich vielmehr ausschliesslich auf die adventiven Sprossungen (Wurzeln und Stammknospen), welche, wenn anders die nothwendigen Bedingungen gegeben sind, an jeder Stelle eines mit Cambium ausgestatteten Internodiums hervorgehen können.

Die Form der Versuche war durch deren Zweck gegeben. Es mussten Stammaxen, welche an ihrem Mutterstocke eine genau verticale Stellung eingenommen hatten, also vor dem Versuche nach allen Richtungen hin in gleichem Maasse durch die Schwerkraft in der Entwickelung gefördert waren, in eine horizontale Lage gebracht und unter Bedingungen versetzt werden, welche sowohl für die Erzeugung von Stammknospen wie von Wurzeln günstig sind. Gleichzeitig musste dafür gesorgt sein, dass Licht, Wärme und Feuchtigkeit in der neuen Stellung dem Axenstücke von allen Seiten her gleichmässig zu Theil wurden, dass also die Wirkung der Schwerkraft rein hervortreten könne. Ein weiteres Erforderniss für die Beweiskraft der Ver-

*) cf. Sachs, Geschichte der Botanik (1875) p. 495.

**) Vergl. die sehr schönen Versuche bei Duhamel du Monceau, La physique des arbres (1758) p. 122.

***) Einige Fälle aus dem Gebiete der Thallophyten, welche hieraufzu prüfen sein würden, habe ich in meiner Abhandlung über die Entwickelung der Parkeriaceen (Nova Acta, Bd. 37 Nr. 4 (1875) p. 12 Anm.) zusammengestellt.

suche war, dass alle schon angelegten, äusserlich sichtbaren Sprossungen, also vor Allem die Achselknospen, sorgfältig entfernt wurden, da sich nur auf solche Weise einer Verwechselung zweier verschiedener Vorgänge, der Neubildung von Organen und der Fortentwickelung bereits angelegter, vorbeugen liess. Aus demselben Grunde durfte auch den ersten aus den Stecklingen sofort nach deren Einlegen hervorgehenden Stammknospen und Wurzeln nur ein untergeordneter Werth für die Beantwortung unserer Frage beigemessen werden, da es ja immerhin möglich war, dass eine oder die andere von ihnen am Steckline schon als früheste Anlage vorhanden war, also nicht als Neubildung im strengen Sinne des Wortes betrachtet werden konnte. Erst die nach Wochen hervortretenden Sprossungen konnten für die Entscheidung der Frage Bedeutung beanspruchen.

Am einfachsten wäre es gewesen, Stücke von Zweigen der zum Versuche benutzten Holzpflanzen in horizontaler Richtung in einem mit Wasserdampf gesättigten Glaskäfig aufzuhängen, der entweder verdunkelt oder, je nach Bedürfniss, allseitig gleichmässig beleuchtet werden konnte. Doch war vorauszusehen, dass in einem solch' abgeschlossenen Raume die Stecklinge sich nur kurze Zeit lebenskräftig erhalten und sehr bald durch Fäulniss zu Grunde gehen würden. Da es aber vor Allem darauf ankam, den Versuchsobjecten die Gewähr einer möglichst langen Dauer zu bieten, wurde einer anderen Form des Versuchs der Vorzug gegeben. Wie Vortragender sich später überzeugte, ist dieselbe im Wesentlichen schon mehr als hundert Jahre früher von Duhamel du Monceau*) an einigen Weidenstecklingen zur Anwendung gebracht worden, wenn auch der von ihm angestellte Versuch, da keine der oben bezeichneten Vorsichtsmaassregeln berücksichtigt wurden, zahlreichen Einwürfen offen bleibt.

An einer von Bäumen beschatteten Stelle des Botanischen Gartens in Schöneberg wurde ein durch Glasfenster verschliessbarer grosser Mistbeetkasten erbaut und gegen einen halben Meter hoch mit Sand gefüllt. In denselben wurden Stücke (von 1—3 Cm. Durchmesser und 30—40 Cm. Länge) von gesunden, genau vertical gewachsenen Zweigen verschiedener Holzgewächse in genau horizontale Stellung gebracht, so dass sie etwa 5—8 Cm. mit Sand bedeckt waren. Alle äusserlich sichtbaren Knospenanlagen waren vor dem Einlegen sorgfältig entfernt worden. Die zenithwärts gekehrte Seite wurde durch einen Rindeneinschnitt in der Mitte bezeichnet, um dem Steckling nach der Revision genau seine frühere Lage wiedergeben zu können.

*) Physique des arbres, II partie (1758), p. 122 und Sachs, Experimental-Physiologie (1865), p. 112.

Der Sand wurde während der Versuchsdauer mässig feucht gehalten. Die Glasfenster, welche den Mistbeetkasten bedeckten, waren meist noch mit einer Matte beschattet und lagen nur an einer Seite unmittelbar dem Rahmen auf, so dass die Luft freien Zutritt hatte.

Im Folgenden sollen nur die im Jahre 1874 angestellten Versuche berücksichtigt werden, da sie zu günstigerer Jahreszeit, als diejenigen des Vorjahres, nämlich vom 23. April bis zum 1. August angestellt wurden und die genau verticale Stellung der benutzten Zweige bei ihnen die sorgfältigste Beachtung gefunden hatte.

Die zu den Versuchen gewählten Holzgewächse waren folgende:

Cornus alba (3 Stecklinge),
Cornus sericea (2 St.),
Corylus Avellana (2 St.),
Ligustrum ovalifolium (3 St.),
Lonicera tatarica (4 St.),
Philadelphus coronarius (4 St.),
Populus balsamifera (3 St.),
Populus tremula (5 St.),
Prunus Padus (4 St.),
Ribes aureum (2 St.),
Salix daphnoïdes (4 St.),
Sambucus nigra (7 St.),
Symphoricarpus racemosa (2 St.),
Syringa vulgaris (2 St.),
Tilia parvifolia (6 St.),
Viburnum Opulus (3 St.),
Viburnum spec. (4 St.).

Ende April 1874 wurden in denselben Mistbeetkasten ausserdem 8 Kartoffelknollen*) (6 Stück von einer länglichen und 2 Stück von einer mehr kugeligen Sorte) so in den Sand eingelegt, dass sie 5—8 Cm. hoch bedeckt waren und dass ihre organische Längsaxe horizontale Stellung einnahm. Alle Achselknospen (die sogenannten »Augen«) waren sorgfältig vorher entfernt und die zenithwärts gekehrte Seite, wie an den Stecklingen, durch einen Einschnitt bezeichnet worden. Am 29. Mai wurden an sämmtlichen Knollen die zur Entwickelung gelangten Knospen entfernt und die Knollen in gleicher Lage an ihre frühere Stelle zurückgebracht.

An den Stecklingen wurde die erste Revision erst Anfang Juni (vom 2. bis 11. d. M.) vorgenommen, da das Auswachsen von Knospen und Wurzeln bei ihnen durchschnittlich weniger rasch erfolgte. Auch hier wurden etwa hervorgetretene Knospen- und Wurzelanlagen entfernt.

*) Die an ihnen gewonnenen Resultate sind für unsere Aufgabe deshalb sehr viel weniger erheblich, weil sich die Stellung, in welcher die Kartoffelknollen an ihrem Mutterstocke angelegt und erwachsen waren, nicht mehr ermitteln liess.

Unterbrochen wurde der Versuch für einen Theil der Stecklinge am 30. Juli, für die anderen Stecklinge und die Kartoffelknollen am 1. August.

Die gewonnenen Ergebnisse sind folgende:

1) Die zu den Versuchen verwendeten Arten verhielten sich insofern sehr abweichend von einander, als die einen unter den gegebenen Verhältnissen leichter Stammknospen, andere leichter Wurzeln entwickelten. Zu den ersteren gehören *Cornus alba*, *Lonicera tatarica*, *Sambucus nigra*, *Symphoricarpus racemosa*, *Tilia parvifolia*. Bei *Cornus* und *Sambucus* traten Laubsprosse nur an den Zweignarben hervor, während bei den übrigen solche auch an anderen Stellen gebildet wurden. Zu denen, welche leichter Wurzeln als Stammknospen producirten, gehören *Populus balsamifera* und *Salix daphnoïdes*. Bei den Kartoffeln brachen nur Stammsprosse aus der Knolle hervor; die Wurzeln nahmen ausschliesslich aus deren basalem Theile ihren Ursprung.

2) Das Resultat von Duhamel du Monceau, welcher bei seinen horizontal eingelegten, nur 1—2 Zoll mit Erde bedeckten Weidenstecklingen Wurzeln nur an der Unterseite hervorgehen sah*), fand in meinen Versuchen keine Bestätigung. Gerade die von mir benutzte Weidenart (*Salix daphnoïdes*) gab hierüber die unzweideutigste Auskunft. Bei einem der vier eingelegten Stecklinge traten in der Zeit vom 23. April bis 11. Juni 1874 24 Wurzeln hervor, von denen 2 ziemlich genau oben, 7 schief oben, 3 seitlich, 7 schief unten und 5 unten inserirt waren. Bei den anderen 3 Stecklingen derselben Art und bei denen von *Populus balsamifera* war das Verhältniss ein ähnliches. Auffallend war dabei, dass die an der zenithwärts gekehrten Seite angelegten Wurzeln auch nach oben, also der Schwerkraft entgegen, fortgewachsen waren. (Forts. folgt).

*) l. c. p. 122 u. Taf. XV, Fig. 148. Duhamel sagt: »Ces boutures, quoique tout-à-fait enterrées, produisirent de vigoureuses branches et des racines qui toutes partaient de la face inférieure de ces perches«. Hiernach müsste man annehmen, dass er auch die Stammknospen aus der Unterseite hervortreten sah; doch sind sie in der angezogenen Figur sämmtlich in Verbindung mit der Oberseite dargestellt.

Neue Litteratur.

Kramer, Fr., Phanerogamenflora von Chemnitz und Umgegend. Chemnitz 1875. — 38 S. 4⁰ nebst einer geol. Karte.

Bulletin of the Buffalo society of natur. sciences. Buffalo, Warren, Johnson and Co. Enth. Bot.:
Vol. I. 1873: Ch. H. Peck, Description of new species of fungi. p. 41—72. — H. Willey, Statistics and Distribution of North American Lichens. p. 161—167.
Vol. II. 1874: Ch. C. Frost, Catalogue of *Boleti* of New England, with Descriptions of New species. p. 100. — M. C. Cooke, Synopsis of the Discomycetous Fungi of the United States.
Vol. III. 1875: M. C. Cooke, Synopsis etc. (Part II).

Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. XIII. Bd. 1874. Enth. Phänologische Beobachtungen.

Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. New Series Vol. II. 1874—1875. Boston, Wilson and Son. 1875. Enth. Bot.: Asa Gray, Synopsis of Nordamerican Thistles; Notes on Borraginaceae; Synopsis of North American Species of *Physalis*; Characters of various new Species. p. 39—78. — Id., A conspectus of the North American Hydrophyllaceae. p. 312—332. — Sereno Watson, Revisions of the Genus *Ceanothus* and Descriptions of New Plants, with a Synopsis of the Western Species of *Silene*. p. 333—350. — W. G. Farlow, Liste of the Marine Algae of the United States, with Notes of New and Imperfectly known Species. p. 351—380.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 29. Jahrg. (1875). Herausgegeben von C. Arndt-Bützow. Neubrandenburg, Brünslow 1875. Enth. Bot.: F. Rudow, Die Pflanzengallen Norddeutschlands und ihre Erzeuger. Mit 1 Taf. — P. Horn-Waren, Blüthenbau der *Scheuchzeria palustris*. — Botanische Notizen (Ueber *Collomia grandiflora*, *Campanula Cervicaria*, Epheu, Riesenexemplar von *Agaricus*, *Ilex Aquifolium var. senescens*, Uebergang von *Lycopodium complanatum* in *Chamaecyparissus*).

Mittheilungen aus dem naturw. Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen. VII. Jahrg. Berlin, Gärtner 1875. Enth.: Nekrolog von Joh. Friedr. Laurer.

Waldner, H., Excursionsflora von Elsass-Lothringen. Autorisirte nach Kirschleger's Guide du botaniste bearbeitete Ausgabe. Mit 1 Karte. Heidelberg, Winter 1876. — 125 S. 16⁰. — 3,00 M.

Wolkoff, A. von, Die Lichtabsorption in den Chlorophylllösungen. — S. 204—228 in »Verh. des naturhist.-med. Vereins zu Heidelberg«. N. F. I. B. III. Heft. Mit 1 Tafel.

Buchenau, Fr., Die Flora der Maulwurfshaufen. — S. 176—185 der »Landwirthsch. Versuchsstationen« Bd. XIX. 1876.

Stoll, Dr. R., Ueber Ringelungen. — 11 S. sep. aus »Wiener Obst- und Gartenzeitung«. 1. Jahrg. Heft 4 und 5. Mit 5 Holzschnitten.

Flora 1876. Nr. 14. — Velten, Die Einwirkung der Temperatur auf die Protoplasmabewegung (Schluss). — A. de Krempelhuber, Lichenes Brasil.

Comptes rendus 1876. T. LXXXII. Nr. 19 (8. Mai). — L. Pasteur, Note sur la fermentation à propos des critiques soulevées par les Drs. Brefeld et Traube.

G. de Saporta et A. F. Marion, Recherches sur les végétaux fossiles de Meximieux. Lyon, Bâle et Génève, Georg 1876. 4⁰.

Blytt, Axel, Essay on the Immigration of the Norwegian Flora during alternating rainy and dry periods. With a col. map of Norway. — Christiania, Cammermeyer 1876. — 89 S. 8⁰.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 24.** 16. Juni 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Ueber den Sandelholzbaum der Insel Juan Fernandez.

In dem bekannten Werk von Gay finden wir (Botánica t. V. p. 326) *Santalum album L.* als chilenische Pflanze beschrieben, und dann heisst es: »dieser Baum wächst in verschiedenen Theilen Asiens und auf vielen Inseln des Stillen Meeres (de la Oceania). In früheren Zeiten war er sehr häufig auf der Insel Juan Fernandez, aber sie kamen alle in einem und demselben Jahre um, und heute findet man nur todte Stämme«.

So viel ich weiss, kommt *Santalum album* auf keiner Insel des Stillen Meeres vor, und es wäre ein höcht interessantes Factum, wenn ein ostindischer Baum, denn dies ist die erwähnte Art, mit Ueberspringung der Inseln die weite Ausdehnung des Stillen Oceans zurückgelegt hätte, um auf Juan Fernandez wieder zu erscheinen. Doch ich vergesse, dass manche Personen keine Schwierigkeit erkennen, und zur Erklärung der seltsamen Thatsache einen colossalen Continent in der Südsee annehmen werden, der, nachdem er den Transport der Sandelholzbäume besorgt, sich in die Fluthen versenkt habe. Aber ich erlaube mir die Frage, woher weiss denn der Bearbeiter der Santalaceen bei Gay, dass dieser in einem Jahr ausgestorbene Baum *Santalum album*, und nicht vielmehr *S. Freycinetianum Gaud.* oder *ellipticum Gaud.* gewesen ist? welche Arten auf den Sandwich-Inseln wachsen, oder das *S. Cunninghami* von Neuseeland, oder *S. insulare Bertero*, welche letztere Art auf Tahiti und den Marquesas-Inseln gefunden wird, also in keiner so colossalen Entfernung von Juan Fernandez? Ich möchte ferner fragen, woher weiss der Verf., dass alle Sandelholzbäume der Insel in einem Jahr abgestorben sind? Ich habe nichts der Art in Erfahrung bringen können.

Bis jetzt habe ich von dieser für den Botaniker so höchst merkwürdigen Insel nur Holzstücke erhalten, die in der Erde gefunden waren, und die noch bis auf die verwitterte Oberfläche vollkommen frisch und zum Verarbeiten zu kleineren Gegenständen brauchbar sind. Von Zeit zu Zeit tauchte aber immer die Nachricht auf, man habe einen lebenden Sandelholzbaum gefunden, doch erst ganz kürzlich habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass dieser Baum wirklich noch auf der Insel existirt. Vor ein paar Jahren erhielt ein chilenisches Kriegsschiff, das sich auf der Insel mit Brennholz versah, unter demselben eine Partie Holz, das durch seinen Wohlgeruch die Aufmerksamkeit eines der Offiziere auf sich zog, und das dieser als Sandelholz erkannte. Es sass noch ein Zweig mit Blättern daran, die, so weit er sich erinnert, glänzend, lederartig, eiförmig oder lanzettförmig und etwa einen Zoll lang waren. Er liess ein Stück davon absägen, um es aufzubewahren, und dasselbe ist kürzlich durch den Corvettencapitän Don Francisco Vidal Gormaz dem Museum übergeben. Es ist 200 Mm. lang, misst 100 Mm. im Durchmesser, und es sitzt noch der vierte Theil der Rinde daran.

Da Juan Fernandez wieder ein presidio für Sträflinge werden soll, also eine sesshafte Bevölkerung bekommen wird, die Vertrautheit mit den einzelnen Localitäten der Insel erwirbt, und da es dann leicht wird, nach der Insel hinzukommen und dort ein Unterkommen zu finden, so zweifle ich nicht daran, später Blüthenexemplare des Sandelholzbaumes zu erhalten und denselben botanisch bestimmen zu können.

Das Sandelholz der Insel la Mocha.

Vor mehreren Jahren wurde mir die Mittheilung gemacht, man habe auf der Insel la Mocha, welche dem Araukanergebiet gegenüber, unter dem 38° 20′ südl. Breite und 15 Seemeilen vom Festland entfernt liegt, den Sandelholzbaum gefunden. So unwahrscheinlich mir dies auch vorkam, so beschloss ich doch, meinen Assistenten, Herrn Reed, nach der Insel zu schicken, um diese Thatsache zu untersuchen, da es höchst interessant gewesen wäre, wenn in dieser Breite ein Sandelholz wüchse, und die Möglichkeit nicht abzuleugnen war, dass dem so sein könne, da ja in Juan Fernandez ein Sandelholzbaum existirt hatte, und, wie ich jetzt weiss, noch existirt. In Lebu erfuhr ich vom Hafencapitän, dem sei wirklich so, er selbst habe den Baum dort gesehen, und kleine Pflänzchen nach Lebu gebracht, die aber eingegangen seien; es sei mehr ein Strauch als ein Baum, und er habe schöne rothe Blumen! Es kostete viel Zeit und Geld, eine Schiffsgelegenheit nach der Insel zu finden, und was war der vermeintliche Sandelholzbaum? *Escallonia macrantha Hook.* Es ist mir unbegreiflich, dass irgend ein Mensch auf den Gedanken kommen konnte, diesem Strauch den Namen Sandelholz beizulegen. Dr. R. A. Philippi.

Ueber Primula pistiifolia Gris.

Herr Prof. Grisebach hat in den »Systematischen Bemerkungen über die beiden ersten Pflanzensammlungen Philippi's und Lechler's im südlichen Chile und an der Magellansstrasse« im sechsten Bande der Abhandlungen der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen unter Nr. 34 eine neue Art *Primula* als *Pr. pistiifolia* beschrieben. Es war ihm entgangen, dass diese Pflanze schon lange bekannt ist, indem sie Cavanilles unter dem Namen *Androsace spathulata* in seinen Icones t. V p. 56 beschrieben und auf Tab. 484 sehr kenntlich abgebildet hat, wovon der erste Anblick der Tafel schon überzeugt. Cavanilles hatte seine Pflanze durch Née von »portu vulgo Deseado (Port Désiré) in humidis et aliquando inundatis juxta fontem de los Huanacos« erhalten; Lechler fand sie in Oazy-Harbour auf der Halbinsel Braunschweig, ich erhielt sie im v. J. aus der Gegend der Mündung des Rio de Santa Cruz in Patagonien.

Ich halte es für überflüssig, die Beschreibungen beider Botaniker zusammenzustellen; sie sind fast vollkommen identisch, wenngleich beide nicht immer dieselben Worte gebraucht haben, so sind z. B. die »filamenta ananthera cum corollae lobis alternantia sub ipsorum origine inserta, dentiformia, prominula« Grisebach's offenbar die »laciniae brevissimae subulatae, quae inter singulas corollae lacinias observantur« des Cavanilles.

Soll man diese Pflanze nun mit Cavanilles *Androsace* oder mit Grisebach *Primula* nennen? Um hierüber ins Klare zu kommen, nahm ich Koch's Synopsis florae germanicae et helveticae zur Hand, und suchte den Unterschied zwischen beiden Geschlechtern auf, der mir nicht mehr geläufig war. Er besteht, wie es scheint, lediglich darin, dass die Röhre der Blumenkrone bei *Androsace* an der Spitze verengt, bei *Primula* dagegen an der Insertion der Staubgefässe erweitert ist. Bei *Pr. pistiifolia* ist die Röhre einfach cylindrisch (»tubo cylindrico«) nach Grisebach, eiförmig nach Cavanilles (»tubus ovatus«); also weder apice coarctatus wie bei *Androsace*, noch ad insertionem staminum dilatatus, wie bei *Primula*. Hierzu kommen zwei andere Unterschiede. Erstlich der Blüthenstand, welcher bei *Androsace spathulata* ein racemus ist, während er bei *Primula* und *Androsace* (mit Ausnahme der einblüthigen von Linné bekanntlich als *Aretia* unterschiedenen Arten) eine umbella basi involucrata ist. Der zweite Unterschied ist das Vorhandensein der sterilen Staubfäden. Dieser Umstand hat Grisebach bewogen, zu sagen, die *Primula pistiifolia* (*Androsace spathulata*) müsse eine eigene Section im Geschlecht *Primula* bilden, dem man den Namen *Steirostemon* beilegen könne. Die abweichende Inflorescenz scheint seine Aufmerksamkeit nicht besonders auf sich gezogen zu haben. *Primula integrifolia L.*, welcher seine *Pr. pistiifolia* dem Habitus nach nahe stehen soll, hat eine umbella 1—3 flora, et involucri foliola pedicellos superantia (ich citire Koch), was doch einen bedeutenden Unterschied im Habitus ausmacht. Ich sollte demnach meinen, die fragliche Pflanze könne mit Recht ein eigenes Genus bilden, dem man den Namen *Steirostemon* lassen könne, und das durch die drei Kennzeichen: tubus corollae cylindricus, apice nec coarctatus nec ad insertionem staminum dilatatus — stamina sterilia cum fertilibus alternantia, — inflorescentia racemiformis ebracteata — hin-

reichend charakterisirt ist. Der Speciesname muss offenbar *spathulatus* heissen, da Cavanilles die Priorität vor Grisebach hat.

Santiago, 8. Dec. 1875. Dr. R. A. Philippi.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung am 21. März 1876.

(Fortsetzung.)

Unter den Laubknospen fand ich andererseits neben solchen, welche an der Oberseite angelegt waren, auch solche, welche seitlich und nach unten hervortraten.

Selbst eine überwiegende Begünstigung der Oberseite in der Production von Stammknospen und der Unterseite in Bildung von Wurzeln konnte nur in vereinzelten Fällen constatirt werden. Diesen standen andere gegenüber, wo sich ein abweichendes Verhältniss ergab. Und wenn auch im Allgemeinen die grössere Zahl der Wurzeln aus der Unterseite der Stecklinge hervorging, so lässt sich dem vorläufig noch keine allzugrosse Bedeutung beimessen.

Bei *Sambucus nigra* z. B. war am 30. Juli an den 7 Stecklingen (von denen einer abgestorben war) der Befund folgender. Es hatten sich im Ganzen 6 Laubsprosse und 34 Wurzeln entwickelt. Von den Laubsprossen war 1 oben, 3 schief oben, 1 schief unten und 3 unten inserirt. Von den Wurzeln waren 3 oben, 7 schief oben, 10 seitlich, 3 schief unten und 11 unten inserirt.

Der Erfolg scheint demnach die Eingangs ausgesprochene Vermuthung, dass die Anlegung von Adventivsprossungen durch die Schwerkraft beeinflusst werde, nicht zu bestätigen. Doch hält Vortr. die von ihm bisher angestellten Versuche nicht für genügend, um diese Frage erschöpfend zu beantworten. Es müsste hierzu eine Form des Versuches gefunden werden, welche gestattet, vertical erwachsene Zweige längere Zeit, womöglich mehrere Jahre in horizontaler Stellung und unter sonst allseitig gleichartigen Bedingungen lebenskräftig und productionsfähig zu erhalten. Denn es ist ja von anderen Entwickelungsprocessen, welche durch Schwerkraft oder Licht direct beeinflusst werden, bekannt, dass die Kraft, auch wenn sie stetig wirkt, das Resultat nicht sofort, sondern erst nach kürzerer oder längerer Zeit herbeiführt, und dass, wenn die Kraft in einem gegebenen Augenblicke aufhört thätig zu sein, die Wirkungen sich noch eine Zeit lang im früheren Sinne äussern und erst allmählich schwinden. Bekannt ist diese »Nachwirkung« bei den positiv-geotropischen Wachsthumsbewegungen der Wurzeln*) und bei den positiv-heliotropischen Krümmungen grüner Internodien und Blattstiele**). In beiden Fällen genügt eine Zeit von wenigen Stunden, um den Erfolg, den Bedingungen des Versuches entsprechend, sichtbar zu machen. Doch kann die Nachwirkung auch längere Zeit andauern. So hat schon Duhamel du Monceau***) bemerkt, dass, wenn man Weidenstecklinge in umgekehrter Stellung einpflanzt, die aus dem in Luft ragenden, organisch unteren Theile sich entwickelten Stammknospen zuerst in der Richtung des Bodens schief nach abwärts wachsen und sich erst allmählich nach aufwärts krümmen. Bei der durch die Schwerkraft bedingten ungleichen Massenentwickelung der Blätter von *Abies pectinata* dauerte es ja sogar $1^1/_2$ Jahre, bis der Einfluss einer künstlich herbeigeführten Umkehrung des Zweiges auf die Anisophyllie sich geltend machte†).

Ist es nicht wahrscheinlich, dass es sich auch mit der Neubildung von Organen, wofern dieselbe von der Schwerkraft abhängig ist, ähnlich verhalten werde; dass eine gewisse Zeit werde vorübergehen müssen, bis sich in dem früher verticalen, jetzt horizontalen Internodium eine der neuen Stellung entsprechende Vertheilung im Plasma hergestellt hat?

Eine Antwort hierauf wird sich dadurch gewinnen lassen, dass man vertical aufstrebende Sprosse von Holzpflanzen, ohne dieselben von ihrer Wurzel oder ihrem Mutterstocke abzulösen, nach vorsichtigem Umbiegen in horizontaler Stellung unverrückbar befestigt und einen Sand- oder Erdhaufen aufwirft, welcher sie allseitig (nach oben nur 5—8Cm. hoch) bedeckt. In den plastischen Stoffen, welche von den grünen Laubblättern im Stamme abwärts geleitet werden, wäre hier ein immer neu sich ergänzendes Material zur Ernährung des Cambiums vorhanden, das eine Erschöpfung der Internodien, wie sie bei unseren Versuchen schon nach wenigen Monaten unverkennbar eintrat, unmöglich machen müsste. Hier könnte der dem Versuche unterworfene Spross, nachdem die im ersten Sommer hervorgetretenen Neubildungen entfernt sind, in horizontaler Stellung überwintern; es müsste sich alsdann zeigen, ob durch ungleichseitige Einwirkung der Schwerkraft eine Bilateralität für Neubildungen sich allmählich herstellt oder nicht.

---

*) Frank, Beiträge zur Pflanzenphysiologie (1868) p. 45 und Sachs, Ueber das Wachsthum der Haupt- und Nebenwurzeln (Arbeiten des bot. Institutes in Würzburg, Heft III (1873), p. 472). Sachs ist es, wie er angibt, nicht gelungen, das Vorhandensein einer Nachwirkung bei seinen zahlreichen Versuchen ganz zweifelfrei zu machen.

**) H. Müller (Thurgau), Ueber Heliotropismus (Flora 1876, p. 70).

***) l. c. p. 115.

†) Kny, Bot. Zeitung 1873, p. 433.

Gleichzeitig hiermit wären andere vertical erwachsene, noch in Verbindung mit der Wurzel des Mutterstockes stehende Sprosse von Holzgewächsen in genau horizontaler Stellung unverrückbar zu befestigen und zunächst nur durch eine möglichst weit abstehende Umhüllung zu verdunkeln. Erst nachdem sie ein oder mehrere Jahre in dieser Stellung verharrt haben, wären sie bei Abschluss des Lichtes mit einer dunstgesättigten Atmosphäre zu umgeben oder in der oben angegebenen Weise mit Boden oder Sand zu bedecken. Vortr. beabsichtigt, Versuche nach dieser Richtung hin anzustellen, sobald sich ihm Gelegenheit hierzu bietet; doch würde es erwünscht sein, wenn auch Andere, denen Parks oder Baumschulen zur Verfügung stehen, dem Gegenstande ihr thätiges Interesse zuwenden möchten.

3) Noch muss einer interessanten Erscheinung Erwähnung geschehen, die Vortragender als »Nachwirkung« der Stellung betrachten möchte, welche die Stecklinge vorher im Gesammtbau des mütterlichen Organismus einnahmen.

Schon bei den ersten im Sommer 1873 angestellten Versuchen war es auffallend, dass an einem der Stecklinge von *Ligustrum vulgare*, welche am 10. Juni in den Sand gelegt worden waren, bei deren letzter Revision gegen Ende October alle, bei einem anderen fast alle Wurzeln aus dem organisch unteren (dickeren) Ende hervorgetreten waren. Viel unzweideutiger trat dieselbe Erscheinung im folgenden Jahre bei *Sambucus nigra* hervor. Von den 7 am 23. April in Sand gelegten und am 2. Juni vor allen inzwischen ausgetriebenen Laubknospen befreiten Stecklingen hatten nur 5 aus ihren Internodien Wurzeln getrieben. Die Zahl der Wurzeln betrug im Ganzen 34. Sie waren ausnahmslos aus dem organisch unteren Ende des Stecklings zusammengedrängt, übrigens aber, wie oben nachzusehen, an verschiedenen Seiten dieses Endes vertheilt.

Auch von Vöchting*) ist diese Erscheinung neuerdings an Weidenzweigen beobachtet worden, welche er theils in aufrechter, theils in verkehrter Stellung in grossen mit einer dunstgesättigten Atmosphäre erfüllten Gläsern aufgehängt hatte. »Es zeigte sich, dass fast ausnahmslos die Zweige an ihren Basen Wurzeln erzeugen, während an den Spitzen Augen auswachsen.« Vöchting knüpft hieran folgende Betrachtungen: »Mag die Lage des Zweigstückes aufrecht oder verkehrt, mag das Zweigstück lang oder kurz sein, stets verhalten sich Spitze und Basis in der entgegengesetzten Art; jene bildet die Triebe, diese die Wurzeln. In dieser Thatsache offenbart sich eine der wichtigsten Eigenthümlichkeiten des Pflanzenprocesses. Wie der Magnet einen Süd- oder Nordpol, so besitzt jeder Pflanzenzweig und jeder Theil desselben eine Spitze oder Basis, die sich fast stets in der angedeuteten Weise physiologisch offenbaren. Diese Eigenschaft ist wohl durch die Wirkung äusserer Kräfte zu beeinflussen, sie wird auch manchmal durch innere Einflüsse mehr oder weniger verdeckt, jedoch niemals verschwindet sie gänzlich, sondern stellt in der Mehrzahl der Fälle die weitaus wichtigste Componente in der Summe von Kräften dar, von welcher die Entstehung von Neubildungen an Pflanzentheilen beherrscht wird.«

Vortr. glaubt, dass die Vöchting'sche Deutung in dieser absoluten Fassung sich den Thatsachen gegenüber schwerlich wird aufrecht erhalten lassen. Seine eigenen Versuche zeigen, dass durchaus nicht bei allen Arten die Wurzeln nur aus dem organisch unteren Theile des Stecklings hervorgehen, wie bei *Sambucus nigra*. Bei den meisten sah ich sie regellos über die Oberfläche zerstreut. Bei *Populus balsamifera* waren die letzten Wurzeln (wie die am 1. Aug. 1874 vorgenommene Revision lehrte) aus dem mittleren Theile des Stecklings hervorgegangen; weder am oberen noch am unteren Ende waren solche gebildet worden. Noch weniger fügen sich die adventiven Stammknospen der Vöchting'schen Regel, da sie, wie oben schon erwähnt, mit Vorliebe aus den Zweignarben hervortreten, also in erster Linie von deren Lage beeinflusst werden. Am meisten aber widerstreben ihr die bekannten Versuche, durch Einpflanzen des organisch oberen Endes eines Stecklings in den Boden den Saftstrom dauernd umzukehren. Hier schwindet doch gewiss das frühere Oben und Unten, um durch einen Zustand der Indifferenz hindurchzugehen und allmählich in ein entgegengesetztes Oben und Unten übergeführt zu werden; und würde man, nachdem ein Weidensteckling mehrere Jahre in seiner neuen Lage verharrt, sich reichlich bewurzelt und Seitenzweige getrieben hat, den ursprünglich eingepflanzten Spross in Stücke zerlegen und sie in der Art, wie Vöchting es gethan, behandeln, so ist wohl kaum zweifelhaft, dass die Umkehrung der »Pole« sich in einer entsprechenden Anordnung der Neubildungen als vollzogen erweisen wird.

Die Untersuchungen des Vortragenden erstreckten sich, ausser auf Neubildung an Stammgliedern von Holzgewächsen, auch auf solche an Blättern (*Bryophyllum*, *Begonia*, *Peperomia argyrea*); doch bedürfen dieselben, da sie nicht genügend lange Zeit fortgesetzt

*) Eine voläufige Mittheilung über seine interessanten Versuche findet man im Sitzungsber. der niederrhein. Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde in Bonn vom 3. Januar 1876. Leider sind die beiden verschiedenen Vorgänge der Neubildung von Organen und das Auswachsen bereits angelegter von Vöchting nicht aus einander gehalten worden. Ausserdem scheint nicht für allseitig gleichmässige Beleuchtung oder Verdunkelung Sorge getragen worden zu sein.

werden konnten, der Wiederholung und überdies ist ihre Deutung, da es sich hier um Organe von streng ausgesprochener Bilateralität handelt, eine schwierigere.

Herrn Prof. Alexander Braun und Herrn Garten-Inspector Bouché, durch deren freundliches Entgegenkommen die Versuche ermöglicht wurden, spreche ich hierdurch meinen herzlichen Dank aus.

Herr Kienitz-Gerloff sprach, anknüpfend an seinen in der vorigen Sitzung gehaltenen Vortrag, unter Vorlegung von Zeichnungen über die morphologische Bedeutung der Laubmoos-Kapsel im Vergleich zur Lebermoos-Frucht. Die Eizelle der Lebermoose wird bekanntlich nach der Befruchtung durch eine bei den Jungermannieen zur Archegonienaxe senkrechte, bei den Marchantieen und Riccieen mehr oder weniger schiefwinklige Wand in zwei Hälften, eine obere und eine untere getheilt. Erstere wird sodann durch eine zweite Wand (die sogenannte Quadrantenwand) in zwei Kugelquadranten-förmige Stücke zerlegt. Vergleicht man den Winkel, welchen diese beiden ersten Wände mit einander bilden, so zeigt sich, dass derselbe, bei den Jungermannieen meist genau 90° betragend, in den niederen Abtheilungen der Lebermoose eine entschiedene Neigung hat, aus einem rechten in einen schiefen überzugehen, so dass er in extremen Fällen nur noch 65° beträgt. In Folge davon werden die beiden Quadranten ungleich gross und wenn die nun folgenden Querwände sich an die Quadrantenwand ebenfalls unter einem schiefen Winkel ansetzen, so entsteht sehr häufig der Anschein, als ob der Embryo mittels einer zweischneidigen Scheitelzelle wachse*), worauf Vortr. schon in seinen früheren Untersuchungen über die Embryo-Entwickelung der Lebermoose**) mehrfach hingewiesen hat. In neuerer Zeit sind ähnliche Fälle bei *Blasia* und *Jungermannia bicuspidata* von Leitgeb beschrieben und abgebildet worden, indess tritt hier das überwiegende Wachsthum des einen Quadranten wenigstens bei *Blasia* erst spät ein und diese Fälle gehören im Gebiete der Jungermannieen immerhin zu den Seltenheiten, während sie namentlich bei den Marchantieen häufig sind. Leitgeb gibt ferner an, dass auch bei *Anthoceros* eine überwiegende Entwickelung eines Quadranten stattfinde***) und erklärt dadurch das Aufhören der Columella unterhalb der Spitze des Sporogoniums. Ueberwiegendes Wachsthum eines Quadranten und Unterdrückung des anderen kommt also in den sämmtlichen Abtheilungen der Lebermoose, namentlich in den niederen, ausnahmsweise vor und ist bei *Anthoceros* Regel. Aber auch bei der letzteren Gattung tritt es erst ein, nachdem die Quadranten bereits Quertheilungen erfahren haben, während es bei den Marchantieen und Riccieen, wenn überhaupt, schon bei der Entstehung der Quadrantenwand eingeleitet wird.

Vergleicht man nun hiermit die Entwickelung der Laubmoosfrucht, so zeigt sich, dass hier wie bei den Jungermannieen die erste Wand im Embryo zur Archegonienaxe senkrecht, mitunter wie bei *Atrichum* und *Orthotrichum* wenig geneigt ist. In den meisten Fällen sogleich oder, wie es ebenfalls bei den Jungermannieen vorkommt, nach Vorhergehen einer oder einiger Querwände, tritt sodann eine Wand auf, welche zur ersten stets schief liegend, mit dieser einen verschieden grossen Winkel einschliesst, der zwischen 68 und 40° schwankend, im Durchschnitt ca. 58° beträgt. Diese schräge Wand ist nun nach Ansicht des Vortr. der Quadrantenwand im Embryo der Lebermoose zu vergleichen. Die durch sie abgeschnittene kleinere Zelle geht bei allen Laubmoosen in der Bildung der Seta auf, während die grössere die nunmehrige Scheitelzelle bildet, die sich durch wechselnd nach zwei Seiten geneigte Wände weiter theilt und aus ihren obersten Segmenten schliesslich den Kapseltheil erzeugt. Bei den Lebermoosen dagegen entsteht die Kapsel in allen Fällen aus den beiden ursprünglichen Quadranten oder aus den obersten durch Querwände abgeschnittenen Segmenten beider. Ist diese Ansicht richtig, so wäre demnach die Kapsel der Laubmoose nur einer Längshälfte der Lebermoosfrucht äquivalent.

Es fragt sich nun, ob unter diesem Gesichtspunkte die Vergleichung, welche Vortr. in der Sitzung vom 15. Febr. zwischen der Kapselwand der Lebermoose und Kapselwand nebst äusserem Sporensack der Laubmoose einerseits, Kapselinnerem der Lebermoose und Columella plus Sporenschicht der Laubmoosfrucht andererseits gezogen hat*), noch aufrecht gehalten werden kann. Vortr. glaubt sich für die Bejahung dieser Frage entscheiden zu müssen. Die Aequivalenz jener Theile verneinen, wäre ebenso absurd, als wenn man die Wand und den Innenraum der Antheridien eines Mooses nicht für äquivalent halten wollte, weil es bekanntlich durch Leitgeb und Kühn für *Fontinalis* und *Andreaea* nachgewiesen ist, das das erste

*) Dies ist auch die Ansicht, die von Hofmeister in den »Vergleichenden Untersuchungen« für die Riccieen und Marchantieen vertreten wurde.

**) Bot. Zeitung 1874 Nr. 11, 1875 N. 48.

***) Untersuchungen über die Lebermoose. Heft II, p. 61.

*) Es ist hier zu bemerken, dass nach den neueren Untersuchungen des Vortr. die Differenzirung der genannten Theile bei *Ceratodon*, *Orthotrichum* und *Andreaea* genau in derselben Weise wie bei *Phascum* erfolgt, so dass man bei den Laubmoosen der Kapselwand plus dem äusseren Sporensack als Amphithecium von der Columella plus der Sporenschicht als Endothecium wird unterscheiden können.

Antheridium der Scheitelzelle, die folgenden aus Segmenten und die letzten aus Oberhautzellen hervorgehen, weshalb man sie als morphologisch ungleichwerthig, das erste für ein Axenorgan, die folgenden für Blätter und die letzten für Trichome halten sollte.

Aber die vorgetragene Hypothese über das Verhältniss der Laubmooskapsel zur Laubmoosfrucht gibt uns zugleich eine Vorstellung über das Verhältniss der Theilung einer Scheitelzelle durch Querwände und durch wechselnd geneigte. In seiner Arbeit über die Hymenophyllaceen hat Prantl bereits versucht, einen genetischen Zusammenhang zwischen der prismatischen und der zweischneidigen Scheitelzelle nachzuweisen, indem er von der Umwandlung der letzteren in erstere ausgeht. Aber seine Darlegungen sind rein hypothetisch, während beim Wachsthum des Laubmoos-Embryo, namentlich da, wo er sich Anfangs durch mehrere Querwände wie bei *Bryum argenteum* und *Orthotrichum* theilt, ein directer Uebergang von der Quertheilung in die durch wechselnd geneigte Wände statt hat. Hier wenigstens erfolgt derselbe nicht dadurch, dass die Verticalwand sich, wie Prantl will, statt an die Grundfläche an die Seitenfläche ansetzt, welche letztere hier mit der Aussenwand zusammenfällt, sondern dass er einfach durch die schräge Lage der Verticalwand überhaupt vermittelt wird, wodurch dann die eine Tochterzelle unterdrückt wird, während in der anderen grösseren wiederum eine Querwand auftritt. In der neu gebildeten scheitelsichtigen Tochterzelle tritt dann wieder eine schräge, entgegengesetzt geneigte Wand auf, eine Verticalwand, wenn man sich so ausdrücken darf, und wiederum wird die eine neu entstandene und zwar die auf derselben Seite wie die erste liegende Tochterzelle unterdrückt. So geht es fort und wir haben somit hier einen ähnlichen Vorgang, wie er sich etwa bei der Bildung einer Schraubel (*Bostryx*) zeigt.

In seiner Hypothese über den Zusammenhang der Moose mit den Gefässkryptogamen geht Prantl aus von einer ungleichmässigen Entwickelung der Embryohälften eines Mooses und einer darauf folgenden Dichotomie. Diese Ungleichmässigkeit kommt, wie oben gezeigt und bereits von Leitgeb mehrfach und gerade in Bezug hierauf hervorgehoben worden ist, thatsächlich vor und erreicht bei den Laubmoosen ihr Extrem. Wenn jedoch Leitgeb auf der Naturforscher-Versammlung in Graz ein dichotomirtes Sporogonium von *Umbraculum flabellatum* als Beleg für die Prantl'sche Hypothese anführt, so muss dem entgegengehalten werden, dass man aus einer so weit entwickelten Fruchtanlage, wie die erwähnte nach der Beschreibung war, wohl kaum mehr mit Sicherheit ersehen konnte, ob die Trennung der beiden Hälften, wie es die Prantl'sche Hypothese verlangt, in der Quadrantenwand, oder erst secundär in einem Segmente erfolgte. Dagegen verdankt Vortr. der Güte des Herrn Prof. N. J. C. Müller die Photographie eines dichotomirten Embryo von *Diphyscium*, welche zeigt, dass die Dichotomie thatsächlich erst secundär in einem der letztgebildeten Segmente eintrat. Den Vergleich, welchen Prantl zwischen der Kapsel von *Anthoceros* und dem Sorus der Hymenophyllaceen zieht, muss Vortr. wegen der im Princip total verschiedenen Entwickelungsgeschichte (auf der einen Seite innere Differenzirung der Theile in einem geschlossenen Gewebekörper, auf der anderen freies Hervortreten der Theile) als auf rein äusserlichen Aehnlichkeiten beruhend, zurückweisen.

Sitzung am 18. April 1876.

Herr Brefeld berichtete über seine Untersuchungen der höheren Pilze, zunächst der Basidiomyceten*), von welchen er zahlreiche Spiritus- und mikroskopische Präparate vorzeigte.

Die Basidiomyceten sind bis jetzt so zu sagen eine terra incognita geblieben. Alle Versuche über den Ursprung der mächtigen Fruchtkörper dieser Pilze, die in ihrem Bau und ihrer morphologischen Differenzirung zu den seltsamsten und wunderlichsten Gebilden des Pflanzenreiches gehören, eine klare und sichere Einsicht zu gewinnen, sind in den ersten Anfängen stecken geblieben. Zahlreiche Literaturangaben legen hierfür ein wenig erfreuliches Zeugniss ab.

Als es mir seit dem Jahre 1869 mit Hülfe der von mir begründeten Untersuchungs- und Culturmethoden saprophytischer Pilze gelungen war, den Entwickelungsgang beliebiger Pilze, von einer Spore ausgehend, in geeigneten durchsichtigen Nährlösungen Schritt für Schritt zu verfolgen, als die schwierigsten Objecte, welche damals die Mycologie z. B. in dem *Mucor Mucedo*, dem *Penicillium glaucum* aufzuweisen hatte, den neuen Methoden zum Opfer fielen**), hatte ich als ein naheliegendes Object auch die Basidiomyceten gelegentlich in den Bereich meiner Untersuchungen gezogen. Es wurde mir leicht, die Cultur dieser Pilze zu bewerkstelligen, Mycelien in grosser Ausdehnung aus einer Spore verschiedener *Coprinus*-Arten zu erzielen, auf den Mycelien Fruchtkörper zu erhalten, welche wiederum zu vollkommener Sporenreife gelangten. Der vorsichtigen Beobachtung, mit den besten optischen Hülfsmitteln gestützt, war es jedoch nicht möglich, dem ersten Ursprunge der Fruchtkörper in genügend entscheidender Weise näher zu treten, namentlich die Frage sicher zu stellen, ob die Fruchtkörper sexueller Herkunft seien; es wurde in vielen

*) Eine kurze Darlegung meiner Resultate habe ich im Beginn dieses Jahres in der botanischen Zeitung veröffentlicht.

**) Brefeld, Schimmelpilze. Heft I und II. Leipzig 1872 und 1873.

Wiederholungen immer wieder gesehen, dass von einem sexuellen Vorgang bei der Bildung des Fruchtkörpers nichts zu sehen ist. Gerade diese Frage ist es, welche in der morphologischen und systematischen Botanik von höchster Tragweite gilt; sie bildet darum gleichsam den Cardinalpunkt, um welchen sich die Kenntniss der Basidiomyceten im Interesse der Morphologie und Systematik seither in aller erster Linie dreht. Was mir nicht gelang, eine Sexualität zu beobachten, gelang auch anderen Beobachtern nicht, z. B. Woronin, der durch de Bary meine Methode zur Cultur, namentlich die Herstellung verwendbarer Culturlösungen, bei mir erfrug. — Ich habe meine negativen Resultate beliebig mitgetheilt, jedoch mit Absicht unterlassen, ihrer in meinen mycologischen Publicationen Erwähnung zu thun, weil negative Resultate am besten unpublicirt bleiben; von Woronin hingegen existirt eine gelegentliche Notiz aus dem Jahre 1872*).

Trotz der gewonnenen negativen Resultate blieb andererseits die Wahrscheinlichkeit nach einer existirenden Sexualität bei den Basidiomyceten, nach einem Sexualacte, dem die Fruchtkörper ihren Ursprung verdanken, gleichwohl die vorherrschende. Warum? — wohl aus verschiedenen Gründen. Einmal, weil der sexuelle Ursprung der Fruchtkörper mit Rücksicht auf ihre hohe Gliederung nach der Analogie bei anderen Pflanzenclassen in hohem Grade wahrscheinlich erscheinen musste, ein andermal, weil wir die Sexualität schon bei niederen Pflanzen antreffen, weil die Thatsache in der Botanik ohne Beispiel sein würde, dass Fruchtkörper von der morphologischen Höhe der Basidiomyceten asexuell entstünden, während wir doch viel einfachere nicht anders als durch einen Sexualact entstehen sehen.

So lag der Standpunkt der Dinge im Beginn des Jahres 1875. Die Fruchtkörper der Basidiomyceten galten als Producte eines Sexualactes auf Grund der Wahrscheinlichkeit; diese wurden mit den Florideen und Ascomyceten schon 1873 von Sachs**) in eine von ihm neu gegründete Pflanzenclasse, die Carposporeen, vereinigt, welche ich demnächst vom Standpunkte des natürlichen Systems aus beleuchten werde. In eben dieser Zeit erschien eine Arbeit von Reess unter dem vielversprechenden Titel »Ueber den Befruchtungsvorgang bei den Basidiomyceten***). Reess beschreibt in dieser Abhandlung zunächst kleine, nicht keimende Fortpflanzungszellen an den Mycelien von *Coprinus stercorarius.* Der Mangel ihrer Keimfähigkeit führte ihn zu der Idee, dass sie Spermatien im Sinne der Florideen sein könnten; dicke wurstige Zellen, die er bald beobachtete, galten ihm als das gesuchte Carpogon, die weibliche Sexualzelle; die 6 Mal gesehene Anwesenheit eines Spermatiums an der Spitze eines Carpogons in einem sichtbar erschlafften Zustande rechtfertigte den Verdacht einer sexuellen Thätigkeit der Spermatien; — und damit wurde die Frage nach der Sexualität der Basidiomyceten auf ein neues zwar, aber bereits bei den Algen viel befahrenes Geleise eingeschoben. Auf dem Fusse folgte dieser Darlegung von Reess eine weit ausführlichere von van Tieghem*), der mit gewohnter Fruchtbarkeit das Gebiet der Mycologie seit einigen Jahren betreten hat. Er hat nicht blos gesehen, was Reess sah, und der Vorsicht gemäss mit den Schlacken der Wahrscheinlichkeit noch bedenklich verklebt darstellte, er hat specieller, wie einst Pringsheim bei den Algen, den Act der Befruchtung beobachtet. Er beschreibt, wie an den zu einer Spitze verlängerten Carpogonen ein Spermatium sich festsetzt, wie es seinen Inhalt entleert und die Befruchtung des Carpogons vollzieht; er beschreibt, wie oft mehrere Spermatien einem Carpogon anhaften, stets aber nur eines entleert ist; er beschreibt, wie in Folge stattgehabter Befruchtung das Carpogon sich theilt in ganz bestimmter Weise, wie regelmässig zwei Scheidewände auftreten, welche es in drei Zellen theilen, wie stets nur die zwei unteren Zellen auswachsen, nicht die obere, und aus ihren Verzweigungen die Fruchtkörperanlage bilden. (Schluss folgt.)

*) Sitzungsberichte der botanischen Section der naturf. Gesellschaft in Petersburg, Februar 1872.

**) Sachs, Lehrbuch der Botanik, IV. Auflage.

***) Programm zum Eintritt in die Facultät und in den Senat in Erlangen 1875.

*) Compt. rend. der Akademie der Wissenschaften in Paris. Van Tieghem: Sur la fécondation des Basidiomycetes. 8. Februar 1875.

Litteratur.

W. Bertram, Flora von Braunschweig. Verzeichniss der in der weiteren Umgegend von Braunschweig wildwachsenden und häufig cultivirten Gefässpflanzen, nebst Tabellen zum leichten und sichern Bestimmen derselben. — Braunschweig, Fr. Vieweg und Sohn. 1876.

Die hier vorliegende Flora von Braunschweig ist in mehrfacher Beziehung sehr beachtenswerth. Sie füllt zunächst eine Lücke der botanischen Literatur aus, denn es war schon immer sehr auffällig, dass seit dem Erscheinen von Lachmann's Flora von Braunschweig (1828) nichts über die Flora dieser Stadt und ihrer Umgegend veröffentlicht worden war. Jene Lachmann'sche Flora ist aber überdies so völlig kritiklos gearbeitet, so unzuverlässig in ihren Bestimmungen und Standortsangaben, dass sie am besten ganz ignorirt wurde. Die Bertram'sche Flora enthält nun nicht allein alle Beobachtungen, welche der Verf. während eines achtjährigen Zeitraumes selbst anstellen konnte, sondern überhaupt Alles, was in den letz-

ten Jahrzehnten in der Flora von Braunschweig gesammelt und beobachtet worden ist. Somit gibt sie für das fragliche Gebiet den zuverlässigsten Führer ab.

Daneben aber ist dieses Buch besonders deshalb beachtenswerth, weil es den Suchenden nicht mit Hülfe des Linné'schen Systems direct zu den Gattungen, sondern unter Benutzung möglichst charakteristischer und einfacher Kennzeichen zu den Familien und von diesen erst zu den Gattungen führt. Es verfolgt also einen ähnlichen Gang, wie die trefflichen Frank'schen Tabellen zum Bestimmen der höheren Gewächse Norddeutschlands, ist aber neben diesem Werke völlig selbstständig gearbeitet. Dass es dabei vielfach nur diejenigen Kennzeichen hervorhebt, welche sich lediglich auf die deutschen Arten der betreffenden Familien beziehen (wir erinnern z. B. an die deutschen Rubiaceen mit quirligen Blättern im Gegensatze zu tropischen) oder dem Bestimmenden durch äussere Merkmale hilft, wenn die strengeren Merkmale zu schwierig oder zu selten zu beobachten sind, versteht sich wohl von selbst. — Für einen wesentlichen Vorzug gegenüber dem Frank'schen Buche halten wir es, dass die vorliegende Flora innerhalb der einzelnen Familie zunächst zur Gattung führt (dieser Gattungsschlüssel ist durch besondere Schrift hervorgehoben), worauf dann erst innerhalb der einzelnen Gattung die Bestimmung der Art folgt. — Gewiss dürfte an diesem Theile der Arbeit noch mancherlei zu bessern sein, aber jedenfalls halten wir ihn für einen grossen Fortschritt gegenüber den in den meisten Localfloren jetzt üblichen Gattungsschlüsseln nach dem Linné'schen System. Die stärkere Hervorhebung der Familie ist für den Lernenden ein grosser Gewinn.

Das Werkchen berücksichtigt im Interesse der Anfänger auch die wichtigsten Culturpflanzen, was gewiss zu billigen ist, doch hätten wir gewünscht, dass dieselben durch besondere Schrift leichter kenntlich gemacht worden wären; jetzt sind sie besonders durch das Fehlen der fortlaufenden Nummer bezeichnet. — In Beziehung auf die Abgrenzung der Arten ist der Verf. mit vielem Tacte verfahren; die Gesammtsumme der aufgezählten einheimischen Arten beträgt 1039. — In einem Anhange werden dann noch die in den angrenzenden Gebieten vorkommenden, bei Braunschweig aber noch nicht beobachteten Pflanzen aufgezählt, von denen einzelne wohl noch in der Umgegend aufzufinden sein werden.

So sei denn diese Flora Allen denen, welche sich überhaupt für die deutsche Flora interessiren, zur Beachtung und zum Studium empfohlen. —ch—

Herbarienverkauf.

Der Unterzeichnete hat nachstehende Sammlungen einzeln oder mehrere zusammen käuflich abzugeben:

1. Eine Sammlung Phanerogamen in 91 Pappschachteln Folio, die ganze europäische Flora enthaltend, sowie Exotica. Preis 300 M.

2. Eine Sammlung Algen in 9 Pappschachteln klein Folio, enthaltend u. A. einen Theil der Rabenhorst'schen Algen, die Algen des Erbario critt. ital., und die Meeralgen von Hohenacker. Preis 80 M.

Es liegt dem Unterzeichneten nur daran, die Sammlungen in gute Hände zu bringen. Die Preise verstehen sich exclusive Fracht und Emballage, welch' letztere zum berechneten Preise zurückgenommen wird.

Dr. A. Jaeger. Freiburg, Baden. Kaiserstr. 63.

Neue Litteratur.

Blociczewski, Thadd., Physiol. Untersuchungen über die Keimung und weitere Entwickelung einiger Samentheile bedecktsamiger Pflanzen. — S. 145—161 aus »Landwirthschaftl. Jahrbücher« von Thiel und Nathusius. 1876 (V.).

Peter-Petershausen, Dr. H., Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Brutknospen. Mit 3 Tafeln. Dritte Auflage. Hameln, Schmidt und Suckert 1876. — 51 S. 8⁰. — 2,00 M.

Anzeigen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 25.** 23. Juni 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Dr. Ernst Reuther, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Blüthe. — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin (Forts.). — **Neue Litteratur.** — **Anzeige.**

Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Blüthe.

Von

Dr. Ernst Reuther.

Mit Tafel VI und VII.

Die von mir angestellten und hiermit der wissenschaftlichen Beurtheilung vorgelegten Untersuchungen über die Blüthenentwickelung der Cucurbitaceen und Plumbagineen sind nicht die ersten, welche diesen Gegenstand sich zum Vorwurf genommen. Mehrere Botaniker haben sich bereits mit demselben beschäftigt, so dass man füglich den Schluss zu ziehen sich berechtigt fühlen dürfte, eine neue darauf zielende Untersuchung könne weder als nothwendig, noch wünschenswerth erscheinen. Indessen verhält sich die Sache doch etwas anders, da sämmtliche in dieser Richtung bis jetzt ausgeführten Arbeiten die Entwickelung der Blüthe und ihrer Theile einzig nur nach ihrer äusseren Form darstellen*), der gegenwärtige Stand der Entwickelungsgeschichte es aber verlangt, dass nicht etwa nur darüber Aufschluss geboten werde, von welchen Geweben aus die Neubildung eines Organs ihren Ursprung nimmt, sondern auch auf die Frage nach der Theilungsfolge der Initialzellen gebührende Rücksicht zu nehmen sei.

Eine in dieser Beziehung Bahn brechende Arbeit lieferte Hanstein in seinen Untersuchungen über »die Scheitelzellgruppe im Vegetationspunkt der Phanerogamen«, und zwar insofern, als die von ihm angewendete Methode den Forschern auf dem Gebiete der Blüthenentwickelungsgeschichte eine mehr befriedigende Lösung ihrer Probleme hoffen liess, als es vorher der Fall sein konnte.

Und in der That gibt uns die Anwendung dieses Verfahrens fast das ausschliessliche Mittel an die Hand, ein endgiltiges Urtheil über die morphologische Dignität der die Phanerogamenblüthe zusammensetzenden Organe zu bilden; nur die Vergleichung der in einem verwandtschaftlichen Verhältniss zum Untersuchungsobject stehenden Formen mit diesem dürfte in Zweifelsfällen hierzu noch in Gebrauch kommen.

Unter allen Fragen aber, bezüglich deren Entscheidung die angedeuteten Methoden, die entwickelungsgeschichtliche und vergleichende, einen so hohen Werth erreichen, steht die über die sogenannten »Verwachsungen« gewisser Blüthentheile oben an, eine Frage, die man zum ersten Male einer allgemeineren Aufmerksamkeit gewürdigt sah, nachdem Kauffmann*) die Resultate seiner Untersuchungen über *Casuarina quadrivalvis* publicirt und durch dieselben den Streit um die Pollen bildenden Caulome eröffnet hatte. Durch seine Mittheilungen, die er mit den Worten schliesst: »Es ist also unzweifelhaft, dass es Staubfäden gibt, die als umgebildete Axen gedeutet werden müssen, und so wäre denn die als allgemein geltende Regel, dass diese Organe stets Blätter sind, nicht ohne Ausnahme«, — durch diese Mittheilungen veranlasst, besonders aber in Folge der gegen den Schluss jener Arbeit vom Verfasser ausgesprochenen Vermuthung, dass dem bei *Casuarina* vorkommenden Fall sich höchst wahrscheinlich alle diejenigen Fälle anreihen würden, wo, wie z. B. bei *Najas* und *Caulinia*, in einer männlichen Blüthe ein centraler Staubfaden vorkommt, gab Magnus**) auch

*) Nur Warming in seiner Untersuchung über *Cyclanthera* gibt neben den Umrisszeichnungen auch das histologische Bild der einzelnen Entwickelungsstadien.

*) Bull. de la soc. imp. des natur. de Moscou 1868.

**) Zur Morphologie der Gattung *Najas*. Bot. Zeitg. 1869. Nr. 46.

die Resultate seiner Untersuchungen über *Najas* heraus. Er veröffentlichte dieselben am angeführten Orte zunächst nur als vorläufige Mittheilung und behauptet, dass nicht allein das Stamen von *Najas*, sondern auch die Samenknospe und speciell der Knospenkern als ein terminales Gebilde und metamorphosirter Stengel zu betrachten sei, welch letzterer Theil der Behauptung vorher schon von anderen Botanikern auch für die Samenknospen der Piperaceen, Polygoneen etc. ausgesprochen worden war.

Fast gleichzeitig mit der Veröffentlichung der Resultate, zu welchen Magnus gekommen war, machte Rohrbach*) das wissenschaftliche Publikum mit den Ergebnissen seiner Forschungen über *Typha* bekannt. Derselbe stellte bezüglich des Androeceums genannter Pflanze ganz dieselbe Behauptung auf, wie die von Magnus in Bezug auf *Najas* ausgesprochene war, und welche dieser überhaupt später nur noch verschärfte**).

Mit besonderem Interesse aber widmete sich Warming dem Studium der Pollen bildenden Caulome. Schon in seiner Dissertation***) und in einem derselben vorausgehenden Aufsatze†) verbreitete er sich über dieses Thema, indem er diese Erscheinung zunächst als bei *Cyclanthera* stattfindend nachwies, über welche Pflanze und vorzugsweise deren Blüthenentwickelung im Allgemeinen, wie über die Entstehung der Pollenurmutterzellen im Besonderen er später auch noch in zwei Abhandlungen††), in der letzteren unter Beigabe von Abbildungen junger Blüthen, sprach. Ausführlicher jedoch sind diejenigen Berichte seiner Untersuchungen über das in Rede Stehende, welche er im Jahre 1873 publicirte†††), und die sich nicht blos auf *Cyclanthera*, sondern auch und in besonders ausführlicher Weise auf *Euphorbia* beziehen.

Gleichzeitig berührt Warming an dem zuletzt angeführten Orte die Literatur der

*) Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde. Berlin, den 16. Nov. 1869.

**) Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Najas*. Berlin 1870.

***) Videnskabelige Medelelser fra den naturhistoriske Forening. 1871, p. 82.

†) Flora 1870, p. 392 ff.

††) Botaniska Notiser, citg. af O. Nordstedt, Lund, 1871, Nr. 6, p. 180, und Forgreningsforhold hos Fanerogamerne in Det danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, X. Bd. 1872. p. 72—74.

†††) Bot. Abhandl. aus dem Gebiete der Morphologie und Physiologie von Hanstein, II. Bd. 2. Heft. 1873.

Gegner seiner Theorie, unter denen von ihm besonders Joh. Müller, Hieronymus, Celakowsky und Strassburger hervorgehoben werden, von welchen der erstere*) vorzugsweise und im Anschluss an die Behauptung Warming's, die axilen Stamina der Euphorbiaceen betreffend, sich ebenso entschieden gegen den Deutungsmodus ausspricht, der dieselben als Caulome bezeichnet, wie es andernorts Hieronymus**), welcher die Behauptung von staubentwickelnden Axen bei *Casuarina*, *Najas* und *Typha* schlechthin als eine Erfindung bezeichnet, Celakowsky***) und Strassburger†) es thun.

Noch weiter auf die Literatur hinsichtlich dieses Punktes einzugehen, halte ich hier für überflüssig, umsomehr, als dieselbe von Warming in genügender Weise bereits berücksichtigt und in seiner Abhandlung über Pollen bildende Phyllome und Caulome angeführt worden ist.

Ueberdies resultirt schon aus dieser kurzen Betrachtung, dass eine auf die oben berührte Frage hin gestellte Untersuchung immer noch als ein Desiderat erscheinen musste. Aus diesem Grunde und für das Interesse einer solchen Forschung noch in besonderer Weise durch Herrn Hofrath Prof. Dr. Schenk angeregt, unterzog ich zunächst die Entwickelungsgeschichte der Blüthe von *Cyclanthera* einem specielleren Studium und hierauf die noch anderer Cucurbitaceenblüthen. Den zweiten Theil dieser Arbeit aber bildet die Darstellung der Blüthenentwickelung der Plumbagineen, einer Familie, welche bezüglich der Entwickelungsgeschichte ihrer Blüthe so viel Aehnliches mit den gegenwärtig öfter besprochenen Primulaceen hat, dass ich die gefundenen Resultate nicht länger zurückbehalten will.

Die Untersuchungen wurden während der Zeit von Michaelis 1874 bis dahin 1875 im hiesigen botanischen Laboratorium und unter der mir so förderlichen Leitung meiner hochverehrten Lehrer, des Herrn Hofrath Prof. Dr. Schenk und des Herrn Dr. Luerssen, absolvirt und das dabei verwendete Material dem botanischen Garten daselbst entnommen.

*) Flora 1872. Nr. 5.

**) Bot. Zeitung 1872. Nr. 11—13.

***) Flora 1872. Nr. 10.

†) Die Coniferen und Gnetaceen, 1872 (Anhang).

A. Die Cucurbitaceen.

Es mag wohl keine zweite Pflanzenfamilie unter den Phanerogamen existiren, welche die Aufmerksamkeit der Botaniker so oft und nach so verschiedenen Richtungen hin auf sich zu lenken im Stande gewesen wäre, als man dies von den Cucurbitaceen zu behaupten berechtigt ist. Bald war es die Inflorescenz im Allgemeinen, bald die Einzelblüthe im Besonderen oder auch die Natur der als Ranken bekannten Gebilde, welche das Interesse der Forscher fesselte. Dem entsprechend musste sich die auf diese Familie bezügliche Literatur dermassen vermehren, dass eine eingehendere Besprechung derselben hierorts kaum erwartet werden kann, und dies umsoweniger, als die von mir angestellten Untersuchungen lediglich die Entwickelung der Einzelblüthe und ihrer Theile verfolgten, um die über den morphologischen Werth derselben noch schwebenden Fragen einer endgiltigen Beantwortung mit entgegenführen zu helfen.

Besonders war es die Bedeutung des unterständigen Fruchtknotens, die Entwickelung und die morphologische Dignität der Placenten und der von ihnen getragenen Samenknospen, der Antheren, des sogenannten Schwielenringes etc., auf welche sich meine Beobachtungen richteten, theils um die Resultate früherer Untersuchungen zu bestätigen und weiter zu führen, theils um an deren Stelle neue bessere zu setzen, wenn eine angewandte mangelhafte Methode zu falschen Zielen geführt oder mindestens einen ungenügenden Aufschluss über die erwähnten Fragen gegeben.

Hieran anschliessend, sei erwähnt, dass man verhältnissmässig schon sehr frühe daran gedacht, die Entwickelungsgeschichte der Cucurbitaceenblüthe im Allgemeinen oder speciell die der Fortpflanzungsorgane zum Gegenstand eines eingehenderen Studiums zu machen. So besitzen wir schon aus dem Jahre 1827 eine Arbeit von Brongniart*), in welcher derselbe auch die Bildung der Anthere und des Pollens beim Gartenkürbis bespricht, über welchen Gegenstand acht Jahre später eine neue und ebenso exacte, als fast lückenlose Untersuchung von Mirbel**) erschien, nur dass ihm die Abstammung der Pollenurmutterzellen unbekannt blieb. 1839 nahm Meyen*) dieselbe Pflanze zum Object einer Untersuchung der Antherenbildung, erreichte aber keineswegs seinen Vorgänger, obgleich ihm nicht abgesprochen werden darf, dass er manche richtige Beobachtung gemacht und in entsprechender Weise auch beurtheilt hat. Kurze Zeit hierauf unterzog dann Nägeli**) die Gattung *Cucurbita* seinem Studium, um an ihr, wie er bereits an anderen Pflanzen gethan, die Entwickelung der Antheren und des Pollens zu verfolgen. Indessen widersprechen seine Ergebnisse insofern denen der früheren Forscher, als er an den vier, den künftigen Fächern entsprechenden Stellen nur eine einfache senkrechte Zellreihe beobachtet haben wollte, von der aus die Bildung der Pollenurmutterzellen ihren Anfang nehme, während doch vor ihm bereits das wirkliche Verhalten, nämlich dass von vornherein (auf dem Querschnitte gesehen) eine ganze Gruppe von Pollenurmutterzellen existirt, nachgewiesen worden war. Gleichwohl sollte sich dieser in die Botanik hineingebrachte Irrthum lange genug erhalten. Denn erst Warming***) war es, der ihn auf Grund genauer Untersuchungen über Pollen bildende Phyllome und Caulome ernstlich angriff. Zu dem von ihm gebrauchten Material zählen auch zwei Gattungen aus der Familie der Cucurbitaceen, nämlich *Bryonia* †) und *Cyclanthera* ††), doch äussert er in Bezug auf die erstere, dass es ihm nicht möglich gewesen sei, zu entscheiden, ob die Pollenurmutterzellen aus dem äusseren Periblem hervorgehen, oder ob sie als eine Gruppe von Zellsträngen innerhalb der durch tangentiale Theilungen aus der äusseren Periblemschicht gebildeten Wände existire. Was *Cyclanthera* anlangt, so ist die hierauf gerichtete Literatur bereits in der Einleitung angeführt worden; meine Stellung zu den von Warming publicirten Resultaten aber wird sich weiter unten ergeben.

Zu diesen die Blüthenentwickelung der Cucurbitaceen betreffenden Untersuchungen gesellen sich nur noch die von Payer†††).

*) Mémoire sur la génération et le développement de l'embryon dans les végétaux phanérogames, in Ann. d. sc. nat. XII, 1827, p. 21.

**) Complément des observations sur le Marchantia polymorpha, in Mémoires de l'Institut de France, tome XIII, 1835.

*) Neues System der Pflanzenphysiologie, III, p. 117.

**) Zur Entwickelungsgeschichte des Pollens bei den Phanerogamen. Zürich 1842.

***) Bot. Abhandl. von Hanstein, II. Bd. 2. Heft, p. 74 und 75.

†) l. c. p. 29.

††) l. c. p. 64.

†††) Traité d'organogénie comparée de la fleur, p. 440, tab. 81, 92, 93.

Denn die von van Tieghem*) und Naudin**) gelieferten Arbeiten über diese Familie beschäftigen sich mehr mit der Darstellung der Structurverhältnisse der Blüthe (z. B. des Gefässbündelverlaufs — v. Tieghem) und mit der systematischen Zusammengehörigkeit der verschiedenen Gattungen, als mit den uns hier interessirenden entwickelungsgeschichtlichen Fragen, und auch die von M. Auguste de St. Hilaire***) gemachten Beobachtungen über die Cucurbitaceen in Rücksicht des Ovariums und der reifen Frucht berühren unsere Aufgabe nicht. Was aber Payer's, van Tieghem's und Naudin's Anschauungen betrifft, ferner was das von Eichler†) über die bis jetzt bekannten Untersuchungen gegebene eigene Urtheil anlangt, so werde ich dieselben am geeigneten Orte besprechen. Ich gehe deshalb sofort zur Darstellung der eigenen Beobachtungen über, indem ich zunächst

Die männliche Blüthe

in ihren einzelnen Entwickelungsstadien abhandle. In allen von mir untersuchten Formen††) erfolgte die Anlage der

Blüthenaxe

in immer gleicher Weise, nämlich so, dass eine kleine Gruppe äusserer Periblemzellen des Primansprosses derselben den Ursprung gab. Von den hierauf abzielenden Veränderungen in dem dabei betheiligten Zellencomplex kann man sich am besten durch Längsschnitte vergewissern, welche den Ursprungsort einer jüngsten Blüthenanlage getroffen. Denn noch bevor das Auftreten einer solchen bei einer Betrachtung der Kolbenoberfläche unter dem einfachen Mikroskop sichtbar wird, sieht man auf Längsschnitten (Fig. 1) bereits eine Veränderung im äusseren Periblem, die sich als eine Streckung der Initialzellen im Sinne des Radius ausspricht. Bald darauf theilen sich dann dieselben parallel zur Längsaxe des Hauptsprosses und bilden so eine Scheibe von zwei Zelllagen. Während sich nun in der Folge die äussere derselben mehr durch radiär gestellte Wände vermehrt (Fig. 2), die innere aber durch tangentiale, wird das darüber ausgespannte Dermatogen ebenfalls zu Zelltheilungen veranlasst, und zwar vollziehen sich dieselben ausschliesslich im Sinne des Radius. Auf diesem Stadium angekommen, beobachtet man die Blüthenanlage auch schon unter dem einfachen Mikroskop als einen schwachen Höcker am Primanspross.

Die Weiterentwickelung geschieht nun so, dass sich die eben skizzirten Vorgänge in den einzelnen Zellschichten der jungen Blüthenaxe wiederholen, bis in derselben eine deutliche Differenzirung des gesammten Materials in Dermatogen, Periblem und Plerom vor Augen tritt. Während aber bis hierher die fragliche Neubildung immer noch die Gestalt eines mehr oder weniger stumpfen Kegels bewahrte, macht sich jetzt in Rücksicht hierauf eine Veränderung geltend, an die sich bald die Bildung des ersten Blüthenblattkreises, der

Kelchblätter,

anschliesst. Wir bemerken nämlich an der jungen Blüthenaxe, wie die kuppelförmige Erhebung der Vegetationsspitze nicht nur immermehr verschwindet, sondern wie diese letztere sogar unter das Niveau einer sie umgebenden ringförmigen Zone zu liegen kommt (Fig. 3).

Dieser ganze Process, mit dessen Eintritt die ersten Vorbereitungen zur Bildung einer hohlen Axe geschehen, wird dadurch bedingt, dass das Wachsthum des jungen Sprosses in den centralen Zellsträngen gegenüber dem in den peripherischen Geweben zurückbleibt, in Folge dessen sich um den Scheitelpunkt ein nach allen Seiten hin gleich hoher ringförmiger Wall erhebt.

Inwieweit hiermit Payer's Anschauung, wie er sie tab. 81, fig. 15, darstellt, in Widerspruch steht, ist leicht zu erkennen. Selbst nach der bereits stattgefundenen Anlage der Sepalen zeichnet dieser Autor die Vegetationsspitze noch als eine gewölbte.

Nachdem nun der ringförmige Wulst eine gewisse Höhe erreicht hat und das freie Ende der Blüthenaxe als eine muldenförmige Einsenkung erscheint, erheben sich auf jenem als leise hervortretende Höcker die Primor-

*) Anat. comp. d. l. fleur, p. 157, tab. 9.

**) Annal. d. sc. nat. IV. sér. vol. IV, p. 5 ff.; VI, p. 5 ff.; XII, p. 79 ff.; XVI, p. 154 ff.; XVIII, p. 159 ff.

***) Mémoire sur les Cucurbitacées et les Passiflorées, in Mémoires du Muséum d'hist. nat., tome V (1819), p. 304 ff. und tome IX (1822), p. 190 ff.

†) Blüthendiagramme, I. Th., p. 302—321.

††) Meine Beobachtungen erstreckten sich auf nachfolgende Gattungen und Arten: *Cucurbita* (*Pepo L.*, *melanosperma A. Br.*), *Cucumis* (*sativus L.*, *Dudaim L.*, *myriocarpus Naud.*, *flexuosus L.*), *Benincasa* (*cerifera Savi*), *Citrullus* (*vulg. Schrad.*), *Ecbalium* (*agreste Rchb.*), *Bryonia* (*alba L.*, *dioica L.*), *Lagenaria* (*vulg. Ser.*), *Prasopepon* (*Durieui Naud.*), *Thladianthe* (*dubia* ♂ *A. Gray*), *Sicyos* (*angulatus L.*), *Sicyosperma* (*gracile Naud.*), *Cyclanthera* (*explodens L.*, *pedata Schrad.*), *Rhynchocarpa* (*rostrata Naud.*, *dissecta Naud.*) und *Melothria* (*pendula L.*).

dialanlagen der Sepala. Der Zahl nach in den allermeisten Fällen fünf, folgen sie in ihrer successiven Entstehung der $^2/_5$ Divergenz, so dass Sepalum 1 und 3 nach vorn, 2 nach hinten und 4 und 5 seitlich zu stehen kommt. Was in Bezug hierauf *Cyclanthera* betrifft, bei welcher Gattung weder Payer*) noch Eichler**) die Kelchblätter gesehen haben will, so stimmen meine Beobachtungen mit diesen nicht überein, insofern ich bei beiden Species dieser Gettung den fraglichen Blattkreis, wenn auch oft nur rudimentär ausgebildet, gefunden und bezüglich seiner Anlage ganz dieselben Resultate erlangt habe, wie bei den Untersuchungen der anderen Gattungen. Es ist nämlich auch hier wieder in allen Fällen das äussere Periblem, von dem aus die Neubildung ihren Ursprung nimmt. Wie die in Fig. 4 bei *s* angedeutete Anlage des zweiten Sepalums im äusseren Periblem stattfindet, ganz so geschieht es auch bei den anderen Kelchblättern, die seitlich der Medianebene stehen. Denn die bei *su* sichtbare Erhebung ist ein Längsschnitt durch den oben erwähnten Ringwall zwischen dem ersten und dritten Kelchblatthöcker, und kein solcher durch einen dieser beiden selbst.

Aehnliche Theilungsvorgänge nun, wie wir sie bereits in der Besprechung über die Weiterentwickelung der Blüthenaxe nach deren Anlage im äusseren Periblem des Primansprosses kennen gelernt haben, folgen auch hier in den Primordien der Kelchblätter und heben dieselben immermehr aus der gemeinschaftlichen Basis hervor, während diese selbst in die Höhe rückt und die Vegetationsspitze somit gleichzeitig immer tiefer zu liegen kommt.

Auf Grund solcher Beobachtungen hin darf man nun das über das Niveau des Torus hinausreichende Ringstück nimmer als eine einheitliche ringförmige Blattanlage und die Sepalen als Zipfel derselben ansprechen, sondern hat es seinem morphologischen Werthe nach als Theil der Axe selbst zu deuten, und die auf diesem Axenstück inserirten Kelchblätter nicht für verwachsen zu erklären, da sie später noch ebenso frei erscheinen, als sie uns zur Zeit ihrer Bildung entgegentraten.

Bevor aber die Entwickelung dieses Blattcyclus eine so hohe Stufe erreicht, macht sich bereits eine zweite Neubildung innerhalb

*) l. c. p. 441.
**) l. c. p. 311, Anmerkung 1.

der hohlwerdenden Axe geltend, indem hier die Anlage der

Corolle

eingeleitet wird. Im ausgebildeten Zustand wird dieselbe von vielen Autoren — unter ihnen von Payer*) und Eichler**) — als eine gamopetale gedeutet; Naudin***) dagegen will den als verwachsen erscheinenden Theil der Krone noch zur Axe gerechnet wissen und erklärt hierauf die Cucurbitaceen als freikronenblättrige Pflanzen. Wir werden auf Grund genauerer entwickelungsgeschichtlicher Untersuchungen aber erkennen, dass die hier auftretende Erscheinung weder im Sinne der einen, noch der anderen Interpretation aufgefasst werden darf. Die Sache verhält sich nämlich so: Nachdem sich auf dem als Axenstück erkannten Ringwulst die Kelchblattanlagen gezeigt, bemerkt man auf der Innenseite der schüsselförmig vertieften Blüthenaxe eine continuirliche Erhebung in der Form eines zweiten Ringes auftreten, der alsbald an fünf mit den Kelchblättern alternirenden Stellen kleine Protuberanzen erscheinen lässt, in denen wir die Primordien der späteren Corollenzipfel erkennen. So viel ist schon beim Präpariren entsprechender Entwickelungsstadien unter dem einfachen Mikroskop zu sehen; einen Einblick in die dabei stattfindenden Veränderungen in den Geweben der jungen Blüthenaxe aber erhält man erst durch gut geführte Längsschnitte. Diese überzeugen den Beobachter alsdann davon, dass die Bildung jener zweiten ringförmigen Erhebung (Fig. 4) aus dem äusseren Periblem der Blüthenaxe hervorgeht, und zwar in der uns bereits hinlänglich bekannten Weise. Dann belehrt uns eine Vergleichung der Längsschnitte noch weiter über den Werth der später sichtbar werdenden Höcker auf diesem Ringe. Dieselben entstehen so (Fig. 5), dass an den fünf schon bezeichneten Stellen desselben das Wachsthum einen energischeren Verlauf nimmt, als in den dazwischen liegenden Zonen (Fig. 5, *pu*), die aber nichtsdestoweniger ebenfalls immer mehr gehoben werden, wenn sie auch in ihrer Ausbildung gegen die fünf Zipfel bald mehr, bald weniger weit zurückbleiben.

Hieraus folgt nun bezüglich des morphologischen Werthes der Corolle, dass diese, so weit sie als ein Ganzes erscheint, weder Axe

*) l. c.
**) l. c. p. 304.
***) Annal. d. sc. nat. IV. sér. vol. XII, p. 80 ff.

ist, noch als Product einer Verwachsung der Grundstücke der einzelnen Zipfel betrachtet werden darf, und zwar spricht gegen die erste Auffassung der Umstand, dass der primäre Ring, wie jede seitliche Sprossung, aus dem äusseren Periblem der Blüthenaxe hervorgeht, und gegen die andere der ganze Verlauf der Entwickelungsgeschichte der Corolle, insonderheit die zeitlich nachfolgende Bildung der einzelnen Zipfel auf dem als eine einheitliche ringförmige Blattanlage bereits existirenden Ring. Wenn demnach Eichler Naudin's Deutungsweise aufgibt, blos um den »doch organogenetisch wie comparativ wohlbegründeten Begriff der Gamophyllie« zu retten, so ist dieses Verfahren mindestens ebenso unzulässig, als jene Interpretation falsch ist. Oder verlangt es die Methode wissenschaftlicher Forschung, dass man die Thatsachen aus den Begriffen, nicht aber umgekehrt diese aus jenen abstrahirt?

In Rücksicht der Corolle sei noch erwähnt, dass da, wo dieselbe eine Abweichung von Pentamerie zeigt, diese ihren Grund darin hat, dass entweder mehr oder weniger Corollenzipfel sich bilden, oder, wie dies in sehr vielen Fällen zu beobachten ist (Fig. 8 bei *a*), einer derselben durch Sprossung zu dieser Variation Veranlassung gibt.

(Fortsetzung folgt.)

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung am 18. April 1876.

(Fortsetzung.)

Er beschreibt, wie die Vorgänge der Theilung nur an befruchteten Carpogonen regelmässig eintreten, die unbefruchteten ungetheilt bleiben und vergehen; er beschreibt, wie bei *Coprinus ephemeroides* und *Coprinus radiatus* die Mycelien einer Spore bald nur Spermatien, bald nur Carpogone hervorbringen; er beschreibt, wie die vorerwähnte Befruchtung der Carpogone nur nach dem Hinzufügen der Spermatien erfolgt, wie dann durch sie die bestimmte Theilung der Carpogone und die Bildung der Fruchtkörper eintritt; er beschreibt, wie er dann sogleich, nachdem er die Diöcie in den Sporen dieser zwei Pilze durch Beobachtung und durch das Experiment erwiesen, eine Kreuzung dieser beiden Arten vermitteln konnte, wie auch hier das gleiche beobachtet wurde, wie in allen früheren Fällen; er gibt endlich die Versicherung, dass er die Summe der hier beschriebenen übereinstimmenden Beobachtungen nicht eher zur Mittheilung gebracht habe, als bis er sie in abermaligen Wiederholungen bestätigt gefunden; er schliesst mit der Wendung, dass zwar Reess die Befruchtung und die Sexualität der Basidiomyceten wahrscheinlich gemacht, dass er jedoch glaube, sie erst vollkommen (pleinement!) bewiesen zu haben. — Diese Beobachtungen sind bewunderungswürdig und unnachahmlich, denn sie sind von A bis Z unwahr. Wie es der Autor möglich gemacht hat, stets dieselben Beobachtungen zu machen, die gar nicht möglich sind, weil die Vorgänge nicht stattfinden, darüber mag er sich selbst rechtfertigen; er hat bereits einen Versuch nach dieser Richtung gemacht, indem er sie jüngst widerrief*).

Begreiflicher Weise versetzten mich diese ausführlichen Darstellungen in nicht geringes Erstaunen, um so mehr als sie mit der Emphase einer grossen Entdeckung verkündet wurden**). Seit dem Jahre 1870 hatte ich ja schon reife Fruchtkörper von *Coprinus*-Arten in Culturen aus einer Spore gezogen und die Entwickelung lückenlos verfolgt ohne jedes Auftreten von den mir bekannten kleinen Organen, die nun plötzlich in der Bedeutung von Spermatien in den Vordergrund geschoben wurden. Mit einer blossen Widerlegung der Reess-Van Tieghem'schen Entdeckung, für die meine früheren Untersuchungen allein schon ausreichten, war der Sache selbst wenig genutzt, sie konnte allein durch neue kritisch geprüfte positive Thatsachen gefördert werden. So begann ich denn zu Anfang des Jahres 1875 die Untersuchung von neuem, fest entschlossen, sie nicht eher wieder zu verlassen, als bis es mir gelungen, die Frage betreffs der Sexualität der Basidiomyceten klar zu legen.

War es nach meinen früheren Erfahrungen einleuchtend, dass eine Beobachtung der Entwickelungsgeschichte für sich nicht zum sicheren Ziele führen

---

*) Der Widerruf erfolgte am 15. November desselben Jahres in den Compt. rend. der Pariser Akademie.

**) Mit Bezugnahme auf den eben vermerkten Widerruf (worin die Spermatien als keimfähig ausgegeben werden und bei der Bildung der Fruchtkörper nicht ursächlich bethätigt), hat nun Herr van Tieghem vor einigen Wochen die Priorität der entgegengesetzten Entdeckung, der Asexualität der Basidiomyceten, gegenüber meinen Darlegungen in der bot. Zeitung im Anfange dieses Jahres in Anspruch genommen. In dieser letzten Mittheilung (die 2 Monate nach der meinigen in der bot. Zeitung, durch sie offenbar hervorgerufen, erschien), theilt der Autor einige Beobachtungen mit, von denen er sagt, dass sie mit den meinigen übereinstimmen, Beobachtungen, die aber in diesen Grenzen für die Asexualität nichts beweisen. Gegenüber den von mir erbrachten Beweisen würde der Autor auch mit diesen Beobachtungen, selbst wenn sie das Datum vom 15. November trügen, statt dass sie 2 Monate nach meiner Abhandlung erschienen sind, keine Prioritätsrechte beanspruchen können.

könne, so blieb nur der zweite Weg offen, in experimentellen Versuchen neue Hülfsmittel für einen Beweis zu schaffen. Hierfür handelte es sich zunächst um ein geeignetes Object, um einen Pilz, der, dem Experimente ausgiebig zugänglich, die Ideen experimentell zu erdulden vermochte, welche ich seit längerer Zeit hegte, welche ich bereits bei den Zygomyceten, den Zygosporen des *Mucor dichotomus* mit bestem Erfolge durchgeführt hatte*). Ich fand dies gesuchte Object im Mai in einem *Coprinus*, der dem *Coprinus stercorarius* am meisten ähnlich ist, jedoch mit keiner der vorhandenen Beschreibungen der *Coprinus*-Arten genau übereinstimmt**), in so idealer Form, als ob er besonders für den Versuch gemacht sei. Der Pilz kommt auf Pferdemist nicht selten vor, vereinzelt findet man auch seine Sclerotien, aus denen bei der Cultur bald ein Fruchtkörper auskeimt.

Cultivirt man die Sporen des Pilzes in Mistdecoct, so erkennt man leicht, wie an einzelnen Fäden der aus ihnen gebildeten Mycelien nach 8—10 Tagen Fruchtkörper angelegt werden und später zur Reife gelangen, ohne dass auch eine Spur von den durch Reess als Spermatien bezeichneten kleinen Gebilden auftritt. Dem Pilze fehlen diese Organe ebenso wie manchen anderen, die ich nebenher untersuchte, ein schlagender Beweis, dass sie zur Bildung des Fruchtkörpers gar keine Beziehungen haben. Meinen früheren Beobachtungen ferner genau entsprechend sah ich deutlich, wie jede Fruchtkörperanlage aus adventiven Seitensprossen eines Mycelfadens hervorgeht, welche bald durch neue Verzweigungen einen dichten Hyphenknäuel bilden, in welchem sich der Fruchtkörper, früh in seinen Umrissen schon erkennbar, differenzirt. Von anderen *Coprinus*-Arten (deren Fruchtkörper, gleichviel ob die vermeintlichen Spermatien hier und da auftreten, in gleicher Weise entstehen ohne jede Beziehung zu diesen) unterscheidet sich unser *Coprinus* durch seine eigenthümliche Hülle. Sie wird gebildet durch die Enden der Hyphen, die ausserhalb des Zusammenschlusses zum Fruchtkörper liegen. Anfangs noch fadenartig, schwellen die Spitzen bald zu grossen kugeligen Blasen an, welche mit dem Absterben der Fäden und der Dehnung der Fruchtkörper zerklüftet werden und diese in schön geformten Häufchen bedecken. Die Bildung des Fruchtkörpers wurde von den ersten Anfängen an auch hier in den günstigsten Objecten verfolgt. Von einem Sexualacte wurde, genau wie in den früheren Untersuchungen 5 Jahre vorher, nichts gesehen; aber die Möglichkeit eines sexuellen Vorganges in dem Hyphenknäuel der Fruchtanlage verborgen, vielleicht dem klarsten Auge mit den besten optischen Hülfsmitteln, mit allen präparativen Künsten überhaupt unzugänglich, blieb darum keineswegs ausgeschlossen. Die Untersuchung war an dem Wendepunkte, wo sie vordem endete, angelangt, der Beweis von Neuem gegeben, dass der Weg der directen Beobachtung die Frage nicht entscheiden könne.

Um ausgiebig über Material zum Experimente verfügen zu können, namentlich die Sclerotien des Pilzes in Masse zu gewinnen, leitete ich Culturen auf festem Substrate ein. Hier bildeten sich die Sclerotien in grosser Zahl und Mächtigkeit bis zur Grösse einer Haselnuss. Ihre Bildung entsprach nahezu derjenigen, die ich eben für den Fruchtkörper selbst andeutete, nur dass hier in dem Hyphenknäuel die Differenzirung des Fruchtkörpers unterblieb, dass die vorzugsweise an den Enden reich auszweigenden Hyphen sich schliesslich durch ihre Verzweigung und reiche Gliederung durch Scheidewände und durch Dehnung der entstandenen Gliederzellen zu einer compacten aussen glatt abgerundeten Masse schlossen, welche aus einem weissen pseudoparenchymatischen Gewebe bestand, dessen Zellen mit der Reife des Sclerotiums durch starke Wasserabscheidung einen dichten reichen Inhalt bekamen und sich in den 2—3 Aussenlagen schwärzten.

Ich begann nun mit diesen Sclerotien, von denen ich etwa ein halbes Pfund herstellte, die Reihe der experimentellen Versuche. Sind die Sclerotien-Producte einer Sexualität in dem Hyphenknäuel unsichtbar verborgen, oder sind sie asexuell? — dies war die erste zu entscheidende Frage. — Ich liess die Sclerotien auf feuchteme Sand keimen und fand, dass jede beliebige Zelle der Oberfläche zu einer Fruchtkörperanlage auszukeimen vermochte; hundert Fruchtanlagen bildeten sich an grossen Sclerotien auf einmal, ihre Oberfläche fast überdeckend. Ich entfernte die Fruchtanlagen und sah statt ihrer bald neue entstehen, die, wiederum entfernt, abermals und immer wieder ersetzt wurden. Jede beliebige Zelle des Innern eines Sclerotiums verhielt sich wie eine äussere, wenn sie durch Zerschneiden der Sclerotien an deren Stelle gebracht wurde. Auf jeder Schnittfläche, die sich an der Luft bald schwärzte, erhoben sich, zahlreich wie an der natürlichen Aussenseite, die Fruchtanlagen; auch aus dem kleinsten Rudimente eines Schnittes entstanden neue Fruchtanlagen. Diese Thatsachen zeigten zunächst, dass die Sclerotien aus einem gleichmässigen Gewebe gebildet, dass ihre Zellen morphologisch (so weit die Beobachtung reichte) und physiologisch nach dem Experimente gleichmässig sind, dass von einer Constitution derselben aus zwei verschiedenen Elementen, wie sie von anderen Sclerotien bekannt ist, z. B. bei Ascomyceten, nicht die Rede sein kann. Bewiesen

*) Brefeld, Mittheilungen über copulirende Pilze, Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin. Juli 1875.

**) Die specielle Charakteristik dieses Pilzes werde ich demnächst in der von Abbildungen begleiteten ausführlichen Abhandlung über Basidiomyceten darlegen.

diese Versuche die Homogenität ihrer Masse, eine weitere Versuchsreihe gab die volle Bestätigung dieses Beweises, und belehrte mich zugleich, dass sie nicht Producte einer Sexualität sein können. Ich zerschnitt die Sclerotien zu den feinsten Lamellen, trennte aus diesen die einzelnen unverletzt gebliebenen Zellen und machte mit diesen Versuche in Nährlösungen. Hier wuchs jede Zelle eines Sclerotiums vegetativ zu einem Mycelium aus, dem durchaus gleich, welches aus einer Spore keimt; nach 8—10 Tagen begann die Bildung der Fruchtkörper, die später zur Sporenreife gediehen. Da hiernach die Sclerotien, weil ihre Zellen je nach den äusseren Umständen vegetativ und fructificativ auswachsen können, sich als asexuelle Gebilde erwiesen, so wurde die Frage weiter gestellt: Liegt ein Sexualact in den Anfängen der Bildung des Fruchtkörpers verborgen, den man nicht sehen kann? Sind folglich die Fruchtkörper Producte der Sexualität? — Wären sie dies, so müsste sich der Sexualact auf einem Sclerotium hunderte von Malen vollziehen, so oft als neue Anlagen mit der Entfernung der alten auftreten, was schon an und für sich sehr wenig wahrscheinlich ist. Ich liess nun die Fruchtanlagen auf einem Sclerotium sich fortentwickeln. Unter ihrer Masse gewinnt bald eine die Oberhand, der Rest geht unter, weil jene alle Nahrung an sich zieht.

(Schluss folgt.)

Neue Litteratur.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. XXV. Bd. Jahrg. 1875. Wien 1876. Mit 16 Tafeln. Enth. bot. Abhandlungen: Haszlinsky, Beiträge zur Kenntniss der ungarischen Pilzflora. III. Fungi hypogaei. Mit 1 Tafel. S. 63-68. — Schulzer v. Müggenberg, Mycologische Beiträge. S. 79—82. — Rehmann, Ueber die Vegetationsformationen der taurischen Halbinsel und ihre klimatischen Bedingungen. S. 373—410. — Hibsch, *Salix babylonica androgyna* et *masculina* in Oesterreich. S. 429—432. — Arnold, Lichenol. Ausflüge in Tirol. S. 433—496. — Woloszczak, Einige im Wechselgebiete neue Weiden. S. 497—500. Thümen, Beiträge zur Pilzflora Böhmens. S. 523—554. — Hoffmann, Ueber thermische Constanten und Accommodation. S. 563—592. — Kuhn, Bemerkungen über einige Farne von der Insel Celebes. S. 593—602. — Marchesetti, Bot. Wanderungen in Italien. S. 603—620. — Voss, Beiträge zur Kenntniss des Kupferbrandes und des Schimmels beim Hopfen. Mit 1 Tafel. S. 613—620. — Löw, Nachträge zu meinen Arbeiten über Milbengallen. S. 621—632. — Juratzka, Muscorum species novae. S. 779—780. — Borbás, Symbolae ad pteridographiam et Characeas Hungariae praecipue Banatus. S. 781—796. — Haimhoffen, Beobachtungen über die Blattgalle und deren Erzeuger auf *Vitis vinifera*. (Mit 3 Holzschnitten.) S. 803—810. — Bruhin, Sechsjährige Beobachtungen über die ersten Erscheinungen im Thier- und Pflanzenleben New-Cölns bei Milwaukee. S. 811—818. — Wiesbaur, Zur Flora von Niederösterreich. II. S. 819—826.

Nederlandsch Kruidkundig Archief. II. Deel. **I. Stuk.** 1875. — Enth. Verslagen etc. cf. S. 320 d. Z.

— — **II. Stuk.** 1876. Enth.: Suringar, Aanwinsten v. d. Flora Mycologica van Nederl. (met 2 plat.). — Pleyte, De Egyptische *Lotus*. — Burck, Voorloopige Mededeeling over de ontwik. van het prothallium van *Aneimia*. — Witt-Hamer, Suppl. op de lijst der planten die in de Nederl. Duinstreken geovnden zijn. — Treub, De rola de bastvezels.

The Journal of botany british and foreign. 1876. Juni. Rich. Spruce, On *Anomoclada*, *Odontoschisma* and *Adelanthus* (cont.). — H. Christ, Les roses des Alpes maritimes (concl.). — M. J. Berkeley, Enumeration of the Fungi coll. at the Cape of Good Hope during the stay of the Venus Expedition 1874. — A. Ernst, Florula Chelonesiaca (plants of the island Tortuga, Venezuela). — Id., *Cissus Hahnianus* sp. n. from Venezuela. — Id., A Case of fasciation in *Fourcroya cubensis*. — J. G. Baker, On new bulbous plants (Cape colony). — Id., On *Chlamydostylus*, n. g. Irid. trop. America and its allies.

The Monthly microscopical Journal. 1876. Juni. — Charles Stodder, Remarks on *Frustulia saxonica*, *Navicula rhomboides* and *crassinervis*.

Comptes rendus 1876. T. LXXXII. Nr. 21 (22. Mai). — L. Chailletet, Sur la nature des substances minérales assimilées par les Champignons.

— — **Nr. 20** (15. Mai). — Correnwinder, Recherches chim. s. l. végét. (Suite). Fonctions des feuilles. Origine du carbone.

Morren, Ed., Mathias de l'Obel, sa vie et ses oeuvres. Liège, Boverie 1. 1875. — 25 p. 8° aus »Bull. de la Fédération des Soc. d'horticulture de Belgique« 1875.

Flora 1876. Nr. 15. — Luerssen, Verzeichniss der von H. Wawra ges. Gefässkryptogamen. — W. Nylander, Add. nova ad Lichenographiam.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 26.** 30. Juni 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: Dr. Ernst Reuther, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Blüthe (Forts.). — **Neue Litteratur. — Anzeige.**

Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Blüthe.

Von

Dr. Ernst Reuther.

Mit Tafel VI und VII.

(Fortsetzung.)

Ich wende mich nun zum nächstfolgenden Organ der männlichen Blüthe, zum

Androeceum,

indem ich zugleich bemerke, dass die Entwickelung desselben, wie wir sie bei *Cyclanthera*, *Sicyosperma* und *Sicyos* verfolgen, vor der Hand unberücksichtigt bleiben wird, da sie einen von Grund aus verschiedenen Verlauf gegenüber der aller anderen von mir untersuchten Gattungen nimmt.

Bei diesen nämlich zeigt sich das Auftreten des Staubblattkreises zunächst ebenfalls durch einen Ringwall an, welcher sich auf der Innenwand der immer tiefer gewordenen Blüthenaxe erhebt. Eine ringförmige Zone unterhalb der eben angelegten Corolle wird durch radiale Vergrösserung der ihr entsprechenden äusseren Periblemzellen (Fig. 6) gegen die umgebenden Gewebeschichten emporgehoben. Die über dem Periblem liegenden Dermatogenzellen theilen sich hierauf senkrecht zur Aussenfläche und gewähren in der Folge jenem immer mehr Freiheit, sich abwechselnd zu strecken und zu theilen. Diese Vorgänge wiederholen sich so lange, bis man den entsprechenden Wall bereits unter dem einfachen Mikroskop beobachten kann, doch zeigen sich auf ihm, früher als sich auf dem vorhergehenden die Primordien der Kronenzipfel einstellten, jene der Staubblätter. Der Zahl nach fünf, sind sie in den meisten Fällen derart gruppirt (Fig. 7 und 8[a]), dass sie je zwei paarweise bei einander stehen, das fünfte isolirt bleibt. Nur bei *Thladianthe* sind die Entfernungen, in denen die Staubblattprimordien entstehen, durchaus gleich, während in den anderen Gattungen ähnliche Verhältnisse wie in dieser letzteren zu den Ausnahmen gehören.

Da nun das energische Wachsthum in den Primordialanlagen der Staubblätter (Fig. 8[b]) auch eine grössere Zufuhr von plastischen Stoffen hierher veranlasst, so ist damit die fast allgemein eintretende Folge verbunden, dass die zwischen den zu Paaren gestellten Primordien liegenden Ringstücke (Fig. 8[a]) von diesem Processe mit ergriffen werden, während die anderen Theile des Podiums in ihrem Wachsthum weit zurückbleiben. Nichtsdestoweniger kann man doch bei ausgebildeten Blüthen von *Cucurbita*, *Cucumis*, *Benincasa* etc. den ganzen Ring verfolgen, der dem gesammten Androeceum als gemeinschaftliche Basis dient und nur bei kümmerlicher Ausbildung desselben so weit rudimentär bleibt, dass er fast zu fehlen scheint. Natürlicherweise muss in diesem letzteren Falle das wenige Material vorzüglich zum Aufbau der weit wichtigeren Organe genommen werden, als der Verbindungsring zwischen diesen ist, der, ohne dass das Fortpflanzungsgeschäft davon irgend welche ersichtliche Nachtheile zu erfahren hat, ganz gut auf einer sehr frühen Stufe seiner Entwickelung verharren kann.

Die eben kurz skizzirte gegenseitige Stellung der Staubgefässe kann wohl als die in den meisten Fällen stattfindende erachtet werden. Doch bleiben Beispiele nicht aus, die uns beweisen, wie auch nur zwei von den fünf angelegten Höckern so nahe an einander entstehen können, dass ihr gemeinschaftliches Podium mit in die Höhe gerückt wird, indessen die drei übrigen Staubblattprimordien

isolirt sich weiter entwickeln. Alsdann haben wir einen Fall, wie ihn Fig. 9 darstellt, die uns zudem noch den Verlauf der Fibrovasalbündel in der Blüthe zeigt. Wir sehen, dass sich auf je ein isolirtes Staubgefäss nur ein Bündel vertheilt, während das Doppelstamen von zwei solchen durchzogen wird*). Auch die meisten Querschnitte zeigen dasselbe Verhalten an, indessen darf es doch nicht als ausnahmsloses Gesetz hingestellt werden, da eine Reihe von Blüthen nicht unbedeutende Abweichungen hiervon constatirt. So liessen die vom freien Ende bis herunter zur Insertionszone gelegten Querschnitte durch ein Androeceum von *Cucurbita Pepo* in je einem Filamente nur ein einziges Gefässbündel erkennen, obgleich nur drei von jenen, ein schmales und zwei breitere, vorhanden waren. Eine andere Variation zeigte eine männliche Blüthe von *Cucurbita melanosperma*. Während nämlich das eine von den breiteren Filamenten zwei Gefässbündel aufwies, besass das andere und das unpaare nur eins. Noch anders verhielt es sich bei einem Androeceum von *Benincasa cerifera*, indem sich hier (Fig. 10) sechs Gefässbündel auf die drei Filamente in der Weise vertheilten, dass das eine von den breiteren drei, das andere zwei und das unpaare eines zeigte, während in einer anderen Blüthe derselben Species (Fig. 11) jedes der drei Filamente wieder nur ein Bündel enthielt. Aehnliche Abweichungen fanden sich wiederholt auch bei *Cucumis Dudaim* und *Citrullus vulg.* Diese Beobachtungen nun

*) Von den Beobachtungen van Tieghem's, nach denen für das Androeceum der Cucurbitaceen zehn Gefässbündel bestimmt sein sollen, konnte ich mich in keinem Falle überzeugen. Die obliterirenden schwächeren Bündel sind mir, so viel Blüthen ich darauf hin auch untersuchte, nie vor die Augen gekommen, weshalb ich auch seine und die andere von Eichler gegebene auf eine solche Annahme gestützte Theorie nicht weiter berücksichtigen kann, und dies umso weniger, als man zuletzt mit Hülfe »spurloser Unterdrückungen« alle möglichen Erklärungsweisen in die Morphologie einführen könnte. Ich kann hierbei nicht unterlassen, ein recht beachtenswerthes Citat aus einer erst kürzlich von S. Schwendener gelieferten trefflichen Arbeit (Ueber die Stellungsänderungen seitlicher Organe etc. 1875) zu geben. Der Verf. sagt: »Der Ausdruck »Abortus« hat überhaupt nur da einen Sinn, wo entweder im Verlaufe der individuellen oder dann der phylogenetischen Entwickelung ein Verschwinden oder Verkümmern von Organen thatsächlich vorkommt. Vom mechanischen Gesichtspunkt aus betrachtet, ist es aber in keinem Falle erlaubt, die Stellung vorhandener Organe durch nicht vorhandene und am betreffenden Spross nie dagewesene zu erklären.«

mussten mich immer mehr zu der Einsicht bringen, wie falsch das Verfahren sei, welches schon einzig aus der Anzahl und dem Verlauf der Gefässbündel über entwickelungsgeschichtliche Probleme zu urtheilen sich im Stande glaubt. Und diese Ueberzeugung befestigte sich noch mehr auf Grund der Erkenntniss jener allgemein bekannten und von Eichler ganz richtig hervorgehobenen Thatsache, »dass die anatomische Ausbildung, speciell die Differenzirung der Gefässbündel ein secundäres Moment ist, das erst durch die Disposition und Ausbildung der Phyllome bedingt wird.« Umso mehr muss es mich Wunder nehmen, dass derselbe Autor, sich dessen bewusst, doch gegen van Tieghem's Erklärung eine andere, gleichwohl auf den Gefässbündelverlauf sich stützende Theorie construirt und in das Feld schickt, zu der ich bereits oben Stellung eingenommen habe.

Aus den von mir angestellten organogenetischen Beobachtungen resultirt nur so viel, dass einmal immer nur fünf Staubgefässe angelegt werden und vom Abort einer zweiten Hälfte in jedem Primordium nicht die Rede sein kann, und andermal die so häufig als eine Verwachsung gedeutete Erscheinung zwischen den paarig gestellten Primordien keine solche ist, sondern einfach als eine durch intercalares Wachsthum bewirkte Hebung des gemeinschaftlichen Basalstückes erklärt werden muss. Die monothecische Beschaffenheit der Staubgefässe ist demnach die ursprüngliche und nicht die dithecische, welche, wenn auch nicht ausschliesslich, so doch allermeist nur in denjenigen Fällen eintritt, wo wir eine in der früher angezeigten Weise erklärte Vereinigung zweier Primordien finden. Zeigen aber Blüthen, wie ich solche bei *Cucumis Dudaim* und *Prasopepon* beobachtete, mehr dithecische Antheren, als dass man ihr Entstehen noch aus der Vereinigung von immer je zweien der fünf Primordien annehmen dürfte, so sind dies eben Ausnahmen, die eintreten können, wenn Bildungsmaterial und Raum*) vorhanden ist, dass sich stärkere und fruchtbarere Fortpflanzungsorgane zu entwickeln vermögen. Es scheint mir wenigstens logischer zu sein, Ausnahmen als solche bestehen zu lassen, anstatt dass man sie zur Regel erhebt und diese als Ausnahme erklärt.

Was aber den Einwurf in Rücksicht der Ausbildung der Thecae an den sogenannten

*) Schwendener, l. c. p. 307.

Doppelstaubfäden anlangt, dass nämlich ihre Hälften sich nicht spiegelbildlich gleich sind, so glaube ich bemerken zu müssen, dass ein solches Verlangen nur dann gerechtfertigt sein würde, wenn jene Doppelstamina wirkliche Verwachsungen wären, und zwar nach vorhergegangener vollkommener Entwickelung der Thecae an den Einzelstaubfäden. Da aber die zu einer solchen Vereinigung zusammentretenden Primordien schon frühzeitig gegen das gemeinsame Basalstück so weit verschwinden, dass dieses selbst der Bildner des Pollens mit wird, so ist nicht einzusehen, warum man jene Forderung überhaupt stellen kann.

Es sei mir nun gestattet, noch mit wenig Worten der Entwickelung der Wand- und Pollenurmutterzellen, so weit mir dieselbe bei meinen Untersuchungen bekannt geworden, Erwähnung zu thun*). Schon in der Einleitung zu diesem ersten Theile meiner Arbeit habe ich darauf hingewiesen, dass die Bemühungen, die Abstammung der Pollenurmutterzellen in den Antheren der Cucurbitaceen nachzuweisen, bis jetzt immer noch ohne einen befriedigenden Erfolg geblieben sind. Die letzten Untersuchungen in dieser Richtung an einer Gattung (*Bryonia*) unserer Familie nahm Warming**) vor, und seine Resultate wurden bereits erwähnt. Auch ihm blieb es ungewiss, ob die Pollenurmutterzellen, die er ganz richtig als eine einfache Schicht gesehen, dem äusseren Periblem entspringen oder nicht. Inwieweit ich nun auf Grund meiner Beobachtungen seine Resultate zu bestätigen und gleichzeitig weiter zu führen im Stande bin, wird aus dem Folgenden zu ersehen sein.

Geeignete Schnitte, die mir ein evidentes Urtheil in dieser Frage erlauben, erhielt ich nur von *Bryonia*, *Cucurbita* und *Cucumis*. Doch glaube ich nach allerdings weniger gut gelungenen Präparaten von *Benincasa*, *Thladianthe* und *Citrullus* die dort gewonnenen Ergebnisse auch auf diese Gattungen übertragen zu dürfen.

Der Entwickelungsgang ist kurz folgender: Auf Querschnitten (Fig. 12) bemerkt man zunächst an zwei einander gegenüberliegenden Stellen der jungen Anthere einige vorher in der Richtung des Radius gestreckte Zellen der äusseren Periblemschicht durch tangentiale Theilungen (Fig. 12, 1) ziemlich in Hälften zerlegt. Diese Theilungswände der einzelnen Zellen correspondiren in der Weise mit einander, dass sie mit den in der Richtung der Fläche gehenden primären Wänden derselben fast parallel laufen. Wie nun nach Warming's Untersuchungen in anderen Familien die innere dieser secundären Periblemschichten sich bald durch ihre kubische Gestalt und einen reicheren Plasmainhalt gegen die äussere auszeichnet und in der Folge den Pollenzellen ihren Ursprung gibt, also als Pollenurmutterzellenschicht fungirt, ganz ebenso verhält es sich nach meinen Beobachtungen auch bei den Cucurbitaceen.

Während sich nämlich nach den primären tangentialen Theilungswänden (Fig. 12, 1) in den nach aussen liegenden secundären Periblemzellen nach vorher geschehener Streckung jene Theilungen bald wiederholen (Fig. 13, 2), bleibt die innere secundäre Schicht *p* eine Zeit lang ungetheilt, obgleich sie ihre einzelnen Zellen nicht unbedeutend vergrössert. Nachdem aber die ganze Reihe tangentialer Theilungen zweiten Grades aufgetreten (Fig. 14), sehen wir auch in einzelnen Pollenurmutterzellen Theilungen parallel zur Fläche stattfinden, die sich darauf fast in gleichem Maasse wiederholen, in dem die durch jene tangentialen Theilungen zweiter Ordnung nach aussen abgeschnittenen Wandzellen sich abermals tangential theilen (Fig. 15).

Die weiteren Vorgänge in den so entstandenen Wand- und Pollenurmutterzellen, sowie ihr endliches Schicksal noch zu erwähnen, liegt ganz ausserhalb meiner Aufgabe, die nichts weiter verlangte, als den Nachweis zu liefern, aus welcher Gewebeschicht der jungen Anthere die Pollenurmutterzellen ihren Ursprung nehmen. Ich wende mich deshalb sofort zur Darstellung der Entwickelungsgeschichte des Androeceums von *Cyclanthera*, *Sicyosperma* und *Sicyos*.

Was die erste Gattung belangt, so sehe ich mich in der angenehmen Lage, die Resultate Warming's in jedem Punkte bestätigen zu können, und in Betreff der Entwickelung des Anthroeceums von *Sicyosperma* glaube ich mich ziemlich kurz fassen zu dürfen, da die darauf bezüglichen Zeichnungen an und für sich schon die Behauptung belegen, dass wir es auch hier mit einem Pollen bildenden Caulom zu thun haben.

Die Entwickelung verläuft in den Hauptzügen, wie folgt: Nachdem die junge Blüthen-

*) Auch in dieser Beziehung nehme ich vorläufig die Gattungen *Cyclanthera*, *Sicyosperma* und *Sicyos* aus.
**) l. c.

axe so gross geworden, dass ihre gesammte Zellenmasse eine deutliche Differenzirung in Dermatogen, Periblem und Plerom zeigt, und Kelch- und Kronenblattkreis bereits die ersten Entwickelungsstadien überschritten haben (Fig. 17), bemerkt man die bis jetzt eine Zeit lang im Zustande der Ruhe verbliebene Vegetationsspitze von einem Zellbildungsprocess ergriffen, in Folge dessen der Scheitel der Blüthenaxe bedeutend in die Höhe gerückt wird (Fig. 18). Darauf bleibt jedoch das Wachsthum in den centralen Zellsträngen gegenüber dem in den peripherischen Schichten so weit zurück, dass der Scheitelpunkt bald etwas tiefer als eine ihn ringförmig umgebende Zone zu liegen kommt. Gleichzeitig mit oder mindestens unmittelbar nach diesem Vorgange tritt an fünf oder vier Stellen der Axe (Fig. 19), so weit diese über der Insertionszone des Kronenblattkreises steht, eine Verbreiterung derselben ein, die ihren Grund theils in darauf abzielenden Veränderungen der äusseren Periblemschicht, theils in allseitigen Theilungen der darunter liegenden Zellenmassen hat. Jene lässt nämlich, auf dem Längsschnitt gesehen (Fig. 20), an den dort bezeichneten Stellen nach vorhergegangener radiärer Streckung tangentiale Theilungen beobachten, durch welche die betroffenen Zellen in innere und äussere Hälften gespalten werden. Die ersteren bilden nun, wie aus einem Vergleich der folgenden Entwickelungsstadien (Fig. 21 und 22) hervorgeht, die Pollenurmutterzellenschicht, während die letzteren durch fortgesetzte Theilungen in der Richtung der Fläche die Wandzellen und das Tapetum (Warming's) produciren.

Aus diesen Untersuchungen nun, denen sich die über die Entwickelung des Androeceums von *Sicyos* eng anschliessen, nur dass hier (Fig. 23) an einer grösseren Anzahl radiärer Austreibungen der Axe die Bildung der Pollenurmutterzellen anknüpft, ergibt sich, dass *Cyclanthera* unter den Cucurbitaceen nicht als die einzige Gattung dasteht, deren Androeceum axil ist. Im Gegentheil schliessen sich ihr die Gattungen *Sicyosperma* und *Sicyos* auf das engste an, wenn auch zugegeben werden muss, dass gewisse Unterschiede existiren*), die es wohl als erlaubt erscheinen liessen, die letzteren in Rücksicht der genetischen Verhältnisse ihres Androeceums als Uebergangsstufen zu deuten zwischen den Gattungen mit phyllomatischem Androeceum und der Gattung *Cyclanthera* mit einem axilen Staubfaden. Man brauchte nur jene ersten Veränderungen im Periblem der Blüthenaxe von *Sicyosperma* und *Sicyos* als die frühesten Veranstaltungen zur Bildung eines Staubblattkreises anzusehen, die aber nicht weiter geführt werden und dann als solche schon die Bildung desjenigen Productes übernehmen müssen, das die aus ihnen endlich hervorzugehenden Organe eigentlich zu liefern hätten. Von einer Verwachsung kann aber auch in diesem Falle nimmer die Rede sein, da weder Längs- noch Querschnitte eine solche Deutung erlauben.

*) Zu erwähnen ist hierbei noch, dass, wie aus Fig. 24 zu ersehen ist, die zwischen dem oberen und unteren Pollenfach bestehende Wand auch aufgelöst werden kann.

Hiermit verlasse ich diesen Abschnitt und füge zu dem, was über die männliche Blüthe bisher gesagt wurde, nur noch die Ergebnisse meiner Untersuchungen über die Entwickelung desjenigen Organs, das Eichler als den

Schwielenring

bezeichnet. Was die morphologische Bedeutung desselben betrifft, so wurde meines Wissens diese Frage bis jetzt noch nie zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht; nur Vermuthungen hat man bezüglich derselben hin und wieder ausgesprochen. Dass aber mit denselben die Frage ebenso wenig gelöst wird, als durch gar keine Antwort, liegt auf der Hand, da allein die Entwickelungsgeschichte und Vergleichung der verwandten Gattungen einen genaueren Aufschluss zu bieten vermögen.

Fassen wir zunächst die erstere ins Auge, so muss uns von vornherein die späte Entstehung des fraglichen Gebildes auffallen. Denn in sehr vielen männlichen Blüthen war bereits in den Pollenurmutterzellen die Tetradenbildung eingeleitet, als sich die ersten Andeutungen zur Entstehung desselben zeigten. Diese machten sich darin geltend, dass im Grunde der hohlen Axe (Fig. 25) um die am tiefsten liegende Vegetationspsitze sich ein Ringwulst zu heben begann, dessen Bildung, wie in allen vorhergegangenen Fällen, durch radiäre Streckungen und tangentiale Theilungen einiger Zellen des äusseren Periblems verursacht wird. Indem sich dieser Zellbildungsprocess in den so entstandenen secundären Periblemzellen fortsetzt und gleichzeitig von radiären Theilungen im Dermatogen begleitet wird, erhebt sich dieser Ringwulst immer mehr (Fig. 26 und 27) und zeigt beson-

ders an den mit den Filamenten alternirenden Stellen bedeutende Wucherungen, die oft (z. B. bei *Cucurbita, Benincasa* etc.) so gross werden, dass sie sich durch die gelassenen Zwischenräume jener hervordrängen. Endlich erscheint der ganze Gewebekörper immer kleinzelliger und übernimmt zur Zeit der Befruchtung die Function von Nectarien.

Ein solcher Verlauf der Entwickelung sagt uns nun ganz klar, was Sachs*) schon in Bezug auf dieses Gebilde bei *Cucumis Melo* äussert, dass wir es in ihm nämlich, morphologisch genommen, mit einem Pistillrudiment zu thun haben, und selbst dann noch, wenn, wie dies bei *Cucurbita Pepo* oft stattfindet, auch die Vegetationsspitze von dem erwähnten Zellbildungsprocess mit ergriffen und in die Höhe, ja vielleicht noch über das Niveau der umgebenden Zone gerückt wird. Und solche Pistillrudimente, wenn auch nicht immer bis zu einem gewissen Grade der Vollkommenheit ausgebildet, finden wir ausser bei den schon erwähnten Gattungen noch in den männlichen Blüthen von *Cucumis* (Fig. 28), *Citrullus, Melothria, Rhynchocarpa, Bryonia, Thladianthe* etc.

Eichler meint nun zwar, dass bei *Cucurbita Pepo* dieser Schwielenring nimmer als Pistillrudiment angesprochen werden dürfe, einfach aus dem Grunde, weil er mit den Staubblättern alternire, während in der weiblichen Blüthe die Carpidien bei Pentamerie über die Kelchtheile zu fallen kämen. Mir scheint dies aber zu viel behauptet zu sein, da ich der Ueberzeugung bin, dass es sich vom Standpunkte einer mechanischen Auffassung der hier vorliegenden Verhältnisse nicht rechtfertigen lässt, wenn man die Anordnung der Carpidien, wie sie uns in der weiblichen Blüthe vorliegt, bei der männlichen wieder verlangt, in der doch der vorhergehende Blattkreis (die Stamina) vollkommen ausgebildet wird, während er dort rudimentär bleibt und wohl eine superponirte Stellung des folgenden Cyclus erlaubt, zumal der Zwischenraum ein solches Stellungsverhältniss (nämlich als fehle der rudimentäre Staubblattkreis vollständig) nicht verbietet.

Was ich hiermit gesagt haben will, wird bald noch deutlicher erscheinen, wenn ich im Folgenden nun

Die weibliche Blüthe

in ihren einzelnen Entwickelungsphasen einer Betrachtung unterwerfe.

*) Lehrbuch der Botanik, 4. Aufl., p. 552.

Die ersten Veränderungen an der jungen Blüthenaxe, welche die Bildung der

Kelch- und Kronenblätter

vorbereiten, und die Entwickelung dieser beiden Blattcyclen selbst verlaufen ganz in derselben Weise, wie wir es bei der männlichen Blüthe zu beobachten die Gelegenheit hatten. Anders aber verhält es sich schon mit dem dritten Kreis, den

Staubblättern.

Die früheste Anlage dieser erfolgt zwar auch in derselben Weise, wie wir es bei dem gleichnamigen Organ der männlichen Blüthe (mit Ausnahme von *Cyclanthera, Sicyosperma* und *Sicyos*) beobachteten, insofern nämlich auch hier eine geschlossene Ringzone unterhalb der Insertion der Corolle der Bildung der einzelnen Staubblattprimordien vorausgeht. Da es aber in der weiblichen Blüthe in der Folge ebenso wichtige Organe zu erzeugen gilt, als in der männlichen, so kann es uns nicht auffallen, wenn bei einmal durchgeführter Diklinie das Bildungsmaterial auch für die noch zu erreichenden Ziele aufgespart bleibt und in dem angelegten Staubblattkreis schon auf einer ziemlich frühen Stufe seiner Entwickelung alle weiteren Wachsthumsvorgänge aufhören.

Nur in Ausnahmsfällen sehen wir das Androeceum auch in der weiblichen Blüthe sich bis zu einem so hohen Grad der Vollkommenheit entwickeln, dass es erst mit der Pollen erzeugenden Function seinen Bildungsprocess abschliesst. Beispiele eines solchen Hermaphroditismus finden wir besonders bei *Benincasa cerifera, Citrullus vulg.* und *Cucumis Dudaim*, während wir bei den anderen Gattungen in Rücksicht auf den besagten Organkreis nur von Staminodien sprechen können. In den weiblichen Blüthen von *Cyclanthera, Sicyosperma* und *Sicyos* aber fehlen selbst diese, eine Erscheinung, welche ganz gut mit dem Vorkommen eines axilen Androeceums in der männlichen Blüthe harmonirt. Was die Gruppirung der Staminodien anlangt, so zeigt diese in den meisten Fällen dasselbe Bild, wie wir es beim phyllomatischen Androeceum der männlichen Blüthe kennen gelernt haben. In der Regel sind auch hier von den fünf Primordien je zwei paarweise so vereinigt, dass das dazwischenliegende Ringstück mit in die Höhe gehoben wird, während das fünfte Primordium isolirt bleibt.

Während der Zeit nun, in der diese Staminodien ihre verschiedenen Entwickelungs-

stadien durchlaufen, kommt die Vegetationsspitze der hohlen Axe immer tiefer zu liegen, wodurch an dieser letzteren wieder neuer Raum zur Anlage eines vierten Blattkreises, der

Carpidien

geschaffen wird. Auch dieser tritt nicht sofort in der Form isolirter Höcker auf, sondern zeigt sich zunächst ebenfalls (Fig. 29, *gu*) als ein in acropetaler Richtung entstandener Wulst, den Huisgen*), der eine gleiche Bildung bei den Violaceen beobachtete, mit dem Ausdruck »Cyclom« belegt. Aehnliche Zelltheilungen in einer Ringzone des äusseren Periblems, wie wir sie früher schon kennen gelernt haben und wie sie für diesen Fall die Fig. 29 und 30 darstellen, geben diesem Cyclom den Ursprung. Seine weitere Entwickelung aber zeigt, wie sich durch localisirtes rascheres Wachsthum an gewöhnlich drei (oft jedoch auch vier und fünf) Stellen desselben höckerartige Erhebungen einfinden, die bei Pentamerie (*Cucurb. Pepo* ausgen., s. o.) mit dem vorhergehenden Blattkreis alterniren, während sie bei Vierzahl in einem diagonalen Kreuz, bei Dreizahl aber so stehen, dass das unpaare bald nach hinten, bald nach vorn zu stehen kommt, je nachdem es, mechanisch aufgefasst, der vorhergehende Cyclus erlaubt, dessen isolirtes Staminodium oder (bei Hermaphroditismus) Staubgefäss sowohl schräg nach hinten als schräg nach vorn fallen kann.

Während aber die Entwickelung dieses Carpidienkreises in der oben skizzirten Weise ihren Ablauf nimmt, wird gleichzeitig die Axenwandung immer mehr gehoben, bis sich unter der Insertionszone des Cycloms abermals eine becherförmige Vertiefung gebildet hat, welche später von dem zuletzt erwähnten Blattkreis überdacht wird. Bevor aber dieser eine so weit vorgeschrittene Ausbildung erfährt, bemerken wir an ihm noch einen Vorgang sich vollziehen, dessen endlicher Ausdruck der bald mehr, bald weniger gestreckte Griffel ist. Wir sehen das Cyclom durch nach und nach vermehrte Zelltheilungen eine immer bedeutendere Länge annehmen, die besonders bei *Prasopepon* sehr augenfällig wird. Dieses so entstandene röhrenförmige Gebilde ist der Griffel, auf dessen freien Ende sich die fünf, resp. vier oder drei ursprünglichen Höcker zu den Narben ausgebildet haben. Wir begegnen also hier einem Verhältniss, das ganz analog dem ist, wie es Barcianu*) bei den Onagraceen beobachtete und von dem dieser sagt: »Aus dieser ganzen Erscheinungsweise der Carpidien als ringförmiger Wulst, sowie aus der etwas später auftretenden Differenzirung der vier (bei uns 3—5) Lappen aus demselben und aus dem ganzen Verhalten dieser Bildungen zum übrigen Theil des Fruchtknotens geht mit Bestimmtheit hervor, dass von einem Verwachsen der Ränder früher getrennt gewesener Fruchtblätter nicht die Rede sein kann; von einer solchen Verwachsung lässt sich auch in den jüngsten Stadien nichts sehen, und daher kann der unterständige Fruchtknoten der Onagraceen nicht als durch die Fruchtblätter gebildet angesehen werden, sondern muss unter die in neuerer Zeit von Hofmeister und Sachs befürwortete Auffassungsweise des unterständigen Fruchtknotens als hohlgewordener Axe eingereiht werden.«

Diesem Urtheile muss ich mich nach meinen Untersuchungen über den entsprechenden Blattkreis bei den Cucurbitaceen in jedem Stücke anschliessen, da auch hier das Ovarium seiner Natur nach nichts anderes ist, als die hohl gewordene Axe.

Ferner glaube ich, was die Entwickelung der Commissuralnarben bei *Cucurbita Pepo* betrifft, der grossen Uebereinstimmung wegen, welche dieselbe mit der Entstehung der gleichen Gebilde bei den Onagraceen zeigt, nur auf die von Barcianu ausführlich gegebene Darstellung verweisen zu brauchen, und gehe deshalb sogleich zur Entwickelung des

Schwielenringes

in der weiblichen Blüthe über, in der dieses Organ einen ganz anderen morphologischen Werth besitzt, als in der männlichen. Denn hier erkannten wir es als Pistillrudiment, was es natürlicher Weise in der weiblichen Blüthe nicht sein kann, da in dieser das Pistill, wie wir gesehen, seine vollkommene Ausbildung erreicht, und zwar zu anderen Zwecken als Nectar zu produciren.

Nichtsdestoweniger knüpft doch seine Entwickelung an dieses an, insofern es als eine secundäre Bildung an ihm erscheint. Zu der Zeit nämlich, in welcher die Ausbildung des Griffels und der Narben ihrem Ende zueilt, vollzieht sich an der Basis des ersteren (Fig. 31 und 32) ein Zellbildungsprocess, als

*) Untersuchungen über die Entwickelung der Placenten. Dissertat. Bonn 1873.

*) Mittheilungen aus dem Gesammtgebiet der Botanik von Schenk und Luerssen, II, 1. p. 102.

dessen endliches Resultat der Schwielenring auftritt. Jener Process wird dadurch eingeleitet, dass auf der Aussenseite des Griffels und nahe an der Basis desselben einige Periblemzellen der äusseren Schicht sich in der Richtung des Radius bedeutend ausdehnen, worauf alsbald durch tangentiale Theilungen diese Initialen ziemlich halbirt werden. Darauf folgende radiäre Theilungen im Dermatogen neutralisiren einmal die in dieser Zellschicht entstandenen Spannungsverhältnisse und gestatten andermal fortgehende und weiter um sich greifende Veränderungen in jenen Periblem- und ihren Tochterzellen. Und so bildet sich endlich um die Insertionszone des Griffels ein ringförmiger Wall, der zuweilen (z. B. bei *Cucurbita*, *Benincasa* *Cucumis* etc.) solche Dimensionen annimmt, dass man geneigt sein könnte, ihn kaum noch als ein Appendix des Griffels anzusehen. Dazu tritt, und zwar wieder bei jenen Gattungen, noch mitunter der Fall ein, dass diese Umwallung in Folge einer Streckung des zwischen dem Griffel und dem vorhergehenden Blattkreis liegenden Internodiums ein Stück nach oben gerückt wird, welche Erscheinung aber ebenso wenig wie die vorige unsere entwickelungsgeschichtlichen Ergebnisse, nämlich dass der Schwielenring in der weiblichen Blüthe nichts als eine Anschwellung der Griffelbasis ist, in Frage zu stellen vermag.

Damit sind zugleich alle diejenigen Ansichten zurückgewiesen, welche, wie z. B. die von R. Brown*), dem sich Eichler**) in dieser Frage sehr eng anschliesst, den Discus als einen metamorphosirten Staubblattkreis ansprechen. Wenn dagegen Sachs***) diesem Organe eine allgemein giltige morphologische Dignität abspricht, so ist er dazu vollkommen berechtigt. Beweisen doch schon die Cucurbitaceen, dass dasselbe, je nachdem es in der männlichen oder weiblichen Blüthe vorkommt, einen verschiedenen Werth besitzt und deshalb, um mit Jürgens†) zu reden, keine morphologische Aequivalenz beanspruchen kann.

Was nun die ferneren Bildungen innerhalb der weiblichen Blüthe anlangt, so habe ich

*) Vermischte Schriften, II. p. 598.

**) l. c. p. 320.

***) l. c. p. 552.

†) Ueber den Bau und die Verrichtung derjenigen Blüthentheile, welche Honig oder andere zur Befruchtung nöthige Säfte aussondern. Sitzungsberichte der niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 10. März 1874, und Bot. Zeitung 1873, p. 711.

schon oben die Aufmerksamkeit darauf zu lenken gesucht, dass nach der Anlage der Carpidien die Axenwand immer noch durch Theilungen ihrer Zellen in den verschiedenen Gewebeschichten nach oben verlängert wird, in Folge dessen der Vegetationspunkt der Axe in entsprechender Weise noch tiefer zu liegen kommt, als es vorher schon der Fall war. In diesem so neu geschaffenen Raume tritt nun ein Kreis von Organen auf, der bis jetzt von den verschiedenen Autoren eine manchfaltige Deutung erfahren hat; ich meine die

Placenten.

Die hierauf bezügliche Literatur, wie sie schon in anderen Arbeiten, besonders aber von Huisgen*) erwähnt und gewürdigt wurde, zu wiederholen, will ich unterlassen. Jedenfalls werden die Ergebnisse meiner auf die Placentenbildung der Cucurbitaceen**) gerichteten Untersuchungen darüber keinen Zweifel lassen, ob man dieselben hier als axile Gebilde, oder als selbständige Blasteme, oder als Theile der Fruchtblätter erklären soll. Dass sie die Natur der letzteren nicht besitzen, lässt sich schon aus dem vorher über die Entwickelung der Carpidien Gesagten schliessen. Wir hätten sonach nur noch zwischen dem ersten und zweiten Fall zu entscheiden, nachdem uns die Entwickelungsgeschichte der fraglichen Gebilde bekannt geworden sein wird. Deshalb zuvörderst diese.

Ihre Entstehung knüpft also an den unter der Insertion der Carpidien liegenden hohlen Theil der Axe an (Fig. 33), und zwar zu einer Zeit, in der diese das Wachsthum ihrer Wand noch lange nicht vollständig eingestellt. Legt man nun durch ein diesem Stadium entsprechendes junges Ovarium eine Reihe von Querschnitten (Fig. 34), dann zeigt sich auf denselben die hohle Axe als ein fast vollständig kreisrundes Lumen, dessen grösster Durchmesser ungefähr gleichweit von oben und unten entfernt liegt. An diesem Orte nun bemerkt man bereits auf Querschnitten durch eine nur wenig weiter vorgeschrittene weibliche Blüthe (Fig. 35) ebenso viel Leisten (3, 4 oder 5) in das Lumen der Axe hereinwachsen, als Carpidien den vorhergehenden Blattkreis bilden, mit dem jene Leisten überhaupt alterniren***). Ihre Bildung nimmt

*) l. c. Einleitung.

**) *Sicyos* und *Sicyosperma* sind hier ausgeschlossen.

***) Nur die Gattung *Cyclanthera* macht insofern eine Ausnahme, als sie eine einzige Leiste (Fig. 36) als Placenta bildet, die sich aber in allen Stücken ihrer Entwickelung dem im Texte Gesagten anschliesst.

ebenfalls (Fig. 37) vom Periblem aus den Anfang, doch nicht sofort auf der ganzen Länge der becherförmig vertieften Axe. Vielmehr erhält man bei der Betrachtung einer grösseren Anzahl von Querschnitten eines schon weiter entwickelten Fruchtknotens den Eindruck, als müssten diese fraglichen Leisten nach oben und unten, der nach diesen Richtungen hin zunehmenden Enge der Axenhöhlung entsprechend, sich successive verlaufen. Und so ist es in der That.

Da aber mit der verticalen Ausdehnung bald auch eine horizontale Hand in Hand geht, so treffen die gebildeten Leisten (Fig. 35) endlich im Centrum der hohlen Axe zusammen, ohne aber irgend eine Verbindung mit einander einzugehen. Von dieser Wachsthumsrichtung kann man sich selbst noch auf Querschnitten durch schon ältere Ovarien vergewissern, da durch die Zellenzüge in den Leisten dieselbe unverkennbar reproducirt wird.

Ich habe bisher diese Gebilde, in denen wir die Placenten vor uns sehen, Leisten genannt, glaube mich aber vom Thatsächlichen nicht zu entfernen, wenn ich diesen Leistenkreis als einem Blattkreis morphologisch gleichwerthig deute. Denn dass die Phyllome hier, angemessen ihrer Aufgabe, später die Samenknospen an sich zur Entwickelung kommen lassen, eine abweichende Gestalt annehmen, kann uns nicht befremden, sobald wir bedenken, wie viel weiter die Metamorphose schon in den vorhergehenden Blattkreisen greift.

Aus diesen entwickelungsgeschichtlichen Thatsachen nun, dass die Placenten als seitliche Wucherungen in acropetaler Richtung zu den vorhergehenden Organkreisen entstehen, dass sie mit dem letzten derselben, den Carpidien, alterniren und, gleich wie alle anderen Blattgebilde, aus dem äusseren Periblem der Blüthenaxe ihren Ursprung nehmen, resultirt mit Evidenz, dass diese den Charakter selbständiger Blattgebilde verdienen und nicht als Producte aus Verwachsungen der Fruchtblätter hervorgehen können, dass sie also ihrem morphologischen Werthe nach den anderen Phyllomkreisen der Blüthe ebenbürtig zur Seite gestellt werden müssen und in das Diagramm der letzteren ein Blattcyclus mehr einzuzeichnen ist, als es sonst zu geschehen pflegte.

Die Weiterentwickelung der Placenten findet nun darin ihren Ausdruck, dass sich an ihren beiden Seiten in Folge localisirter Zelltheilungen wulstförmige Hervorragungen bilden, an denen sich bald darauf die

Samenknospen

zeigen. Die ganze vorher gegebene Betrachtung über die Entwickelung der Placenten erlaubt uns schon hier einen Schluss auf den Werth dieser letzten Gebilde der weiblichen Blüthe zu machen. Wenn nämlich die Placenten ihrer Bedeutung nach als Phyllome anerkannt werden mussten, so ergibt sich von selbst in Rücksicht des Werthes jener, dass sie als Theile dieser Phyllome zu gelten haben, d. h. Blattzipfeln äquivalent sind. Damit kann natürlicher Weise die morphologische Dignität der Samenknospe nur für diesen besonderen Fall bestimmt sein. Denn wenn es erlaubt ist, von der Bedeutung der Placenten einen Schluss auf die der Ovula zu ziehen, so muss uns bereits aus dem Inhalte des vorigen Capitels bekannt sein, dass diese auch noch anderen Charakters sein können, je nachdem die Placenten Caulome oder Phyllome sind.

(Fortsetzung folgt.)

Neue Litteratur.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1876. Nr. 6. — R. von Uechtritz, Floristische Bemerkungen. — Borbás, Melanthaceae flor. croaticae. — Thümen, Neun Pilze. — Kerner, Veg. Verh. — Pruckmayer, Das Herzgespann (*Leonurus Cardiaca L.*). — Kugy, Wanderungen durch Oberkrain. — Antoine, Pflanzen der Wiener Weltausstellung.

Rodrigues, J. Barbosa, Enumeratio palmarum nov. quas valle flum. Amazonum inventas et ad sertum palmarum collectas descripsit et icon. illustravit. Sebastianopolis, Brown et Evaristo, via senado Nr. 12. 1875.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 27. 7. Juli 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Blüthe.

Von

Dr. Ernst Reuther.

Mit Tafel VI und VII.

(Fortsetzung).

Die reichhaltige Literatur, welche sich auf diese Frage bezieht, zu erwähnen, liegt nicht in meiner Aufgabe; ihre gerechte Würdigung dürfte allein den Umfang dieser Arbeit um ein Beträchtliches vermehren. Deshalb habe ich später auf die hier vorliegenden streitigen Punkte nur hingewiesen, um dann die Stellung um so sicherer bezeichnen zu können, welche ich auf Grund meiner Untersuchungen zu der ganzen Frage einnehme. Auch hier habe ich dies schon andeutungsweise gethan, insofern ich es für unmöglich erklären musste, der Samenknospe eo ipso einen allgemein giltigen morphologischen Werth beizulegen.

Ihre Entwickelung bei den Cucurbitaceen ist nun folgende: Die schon erwähnten wulstförmigen Hervorragungen an den Seiten der Placenten lassen in gewissen Distanzen (wie aus der von Payer, tab. 81 gegebenen Fig. 33 sehr schön zu ersehen ist) zapfenartige Wucherungen hervortreten, in denen wir die Ovularhöcker auf ihrem frühesten Stadium erkennen. Doch entstehen diese nicht mit einem Male auf der ganzen Länge der Placenten, sondern, deren Entwickelungsweise entsprechend, von ihrem mittleren Theile aus successive nach oben und unten zugleich, also sowohl in basipetaler als acropetaler Folge. Deshalb treffen wir am Grunde und an der Spitze des Fruchtknotens stets jüngere Entwickelungsstadien der Ovula als in der Mitte desselben. So viel Placenten nun das Ovarium besitzt, so viel mal zwei Reihen Samenknospen werden in ihm gebildet; doch zeigen mehrere Gattungen, besonders *Benincasa* und *Cucumis*, auch in manchen Fällen *Cucurbita* (Fig. 38) Ausnahmen von dieser Regel, sofern sich hier die Placenten an ihren Seiten mehrfach verzweigen und dann eine entsprechend grössere Anzahl von Samenknospenreihen erzeugen. Die Entwickelung des einzelnen Ovulums bleibt aber immer dieselbe. Wir bemerken nämlich an einem noch jugendlichen Stadium (Fig. 39), dessen gesammtes Zellmaterial sich deutlich in die bekannten Schichten des Dermatogens, Periblems und Pleroms differenzirt hat, wie die der Placenta zugekehrte Seite der gegenüberliegenden in der Wiederholung ihrer Zelltheilungen nicht zu folgen vermag, so dass das Ovulum bald eine nach der Placenta gerichtete Krümmung erfährt, die nach und nach immer entschiedener hervortritt. Dabei behalten aber immer die einzelnen Zellstränge der jungen Samenknospe ihre gegenseitige Lage, selbst dann noch, wenn an jener als Neubildungen sich die Integumente zu entwickeln beginnen. Bezüglich der zeitlichen Aufeinanderfolge tritt auch hier das innere etwas vor dem äusseren auf*) und nimmt, wie schon in anderen Fällen nachgewiesen worden ist, ebenfalls im Dermatogen seinen Ursprung.

Indem einige Zellen dieser Schicht sich radiär strecken und darauf parallel zur Fläche theilen, wird um das junge Ovulum ein ringförmiger Wulst gelegt, der bald in Folge fortgesetzter Theilungen den Nucleus wie ein aus zwei bis drei Zelllagen bestehender Mantel

*) Indessen scheint aus Fig. 40 für *Benincasa* hervorzugehen, dass, wenn das äussere Integument auch nicht früher, so doch mindestens gleichzeitig mit dem inneren entsteht. Ich glaube deshalb auf diesen Punkt weiter keinen besonderen Nachdruck legen zu müssen.

(Fig. 41) umgibt. Wesentlich verschieden von diesem Entwickelungsverlauf sehen wir, noch bevor das innere Integument tangentiale Theilungen zweiten Grades in den Dermatogentochterzellen erblicken lässt, das äussere sich bilden. Unmittelbar hinter jenem treten nur wenige Zellen der äusseren Periblemschicht, durch radiäre Streckung ausgezeichnet, aus der Reihe ihrer Genossen hervor. Nach darauf erfolgten Theilungen im Sinne der Tangente bemerken wir bereits einen zweiten Ringwall, basipetal zum ersten, der Anlage des inneren Integuments, entstehen, der später über diesem sich weiter entwickelt und in seiner Vollendung das mehrere Zelllagen starke äussere Integument darstellt (Fig. 41).

Während der Entwickelung der Integumente begleiteten auf der convexen Seite der Samenknospe vorzugsweise radiale Theilungen jene Bildungsprocesse, so dass das Ovulum immer mehr die anatrope Richtung einschlagen musste. Auch bemerkte man bereits die äusserste der Spitze des Nucleus zugekehrte Zelle des centralen Pleromstranges durch ihre Grösse sich auszeichnen und zum Embryosack werden.

Aus diesem Verlauf der Entwickelung ergibt sich nun, dass einmal, was zunächst den Nucleus anlangt, derselbe keine Neubildung an den, Blattzipfeln äquivalenten Ovularhöckern ist, sondern deren Spitze selbst einnimmt, und andermal dem inneren Integument nur der Werth eines Trichoms zugesprochen werden darf, während das äussere unverkennbar phyllomatischer Natur ist.

Hiermit bin ich am Ende der Darstellung der von mir bezüglich der Entwickelungsgeschichte der Cucurbitaceenblüthe angestellten Untersuchungen, deren Resultate in folgender Recapitulation noch einmal kurz zusammengefasst sein mögen:

1) Jede Blüthenanlage hat, falls sie nicht terminal ist, ihre Initialen im äusseren Periblem des Primansprosses.

2) Die Kelchblätter entstehen auf dem über den eingesenkten Torus hinausreichenden ringförmigen Axenstück, das ihnen als gemeinsame Basis dient und mit dessen Emporrücken zugleich ihre Erhebung gegeben ist. Sie sind demnach nicht als verwachsen zu deuten.

3) Die Corolle wird von einer ringförmig geschlossenen Blattanlage gebildet, auf deren freien Rand an fünf mit den Sepalen alternirenden Stellen durch localisirtes Wachsthum sich die einzelnen Zipfel localisiren.

4) Auch die phyllomatischen Stamina werden von einer gemeinsamen Basis getragen und emporgehoben, die besonders zwischen den zu Paaren gestellten Primordien dermaassen von dem hier stattfindenden Zellbildungsprocess mit ergriffen wird, dass sie endlich den Haupttheil der sogenannten Doppelstaubblätter bildet.

5) Der Zahl nach in den allermeisten Fällen fünf, lassen sie auf ihren frühesten Stadien nichts von einer abortirten zweiten Hälfte erkennen. Die monothecische Form ist demnach die ursprüngliche.

6) Bei *Cyclanthera, Sicyosperma* und *Sicyos* ist das Androeceum Caulom.

7) Sowohl bei den phyllomatischen Staubgefässen als bei den axilen knüpft die Bildung der Pollenurmutterzellen an die äussere Periblemschicht an.

8) Der Schwielenring ist in den vorkommenden Fällen bei allen männlichen Blüthen Pistillrudiment, in den weiblichen aber eine Anschwellung der Griffelbasis. Seine physiologische Function aber besteht in der Bildung und Absonderung des Nectars.

9) Der unterständige Fruchtknoten wird nicht durch Verwachsung der Carpidien gebildet, sondern ist die hohlgewordene Axe.

10) Die Placenten bilden ihrem morphologischen Werthe nach einen selbständigen den anderen Phyllomkreisen ebenbürtigen Blattcyclus.

11) Die Samenknospen sind Blattzipfeln äquivalent, deren Spitze im Nucleus repräsentirt wird.

12) Das innere Integument hat die Bedeutung eines Trichoms, während dem äusseren phyllomatische Dignität zuzusprechen ist.

B. Die Plumbagineen.

Aus der auf diese Familie sich beziehenden Literatur ist zunächst eine Untersuchung von Barnéoud*) zu erwähnen, der die nach seiner Anschauung durch Superposition des Staminalkreises gegen den Kronenblattkreis entstandene Unregelmässigkeit als dadurch aufgehoben nachzuweisen versucht, dass er bei *Plumbago micrantha* zwischen den Primordien der Blumenblätter, den Sepalen gegen-

*) Comptes rendus 1844: Recherches sur le développement des fleurs des Plantaginées et des Plombaginées, p. 262 ff.

über, eine zweite von Staubblättern entdeckt haben will, der aber sehr bald wieder verschwinden soll, und zwar noch vor der Bildung der Corollenröhre.

Darauf gestützt, behauptet er, dass so die anscheinend gestörte Symmetrie der Blüthe von *Plumbago* wieder hergestellt werde und ihre reifen Staubgefässe einem vierten Kreise angehören sollen, welcher durchaus von der Art ist, wie der der Primulaceen, nämlich superponirt den Kelchblättern.

Inwieweit nun die Richtigkeit dieser Behauptung in Bezug auf *P. micrantha* anzuzweifeln ist oder nicht, vermag ich nicht zu entscheiden, da mir das Material dieser Species zu einer Revision der Resultate jener Untersuchung leider nicht zu Gebote stand. Indessen wird sich später vom phylogenetischen Standpunkt aus meine Stellung zu derselben ergeben.

Ferner untersuchte Payer*) die Entwickelungsgeschichte der Blüthe einiger Plumbagineen. Dieser Autor lässt Corolle und Androeceum als selbständige Blattcyclen sich entwickeln, und zwar in acropetaler Reihenfolge, so dass der zeitlichen Succession nach jene diesem vorausgehen soll. Dazu behauptet er noch im Gegensatz zu Barnéoud: »Jamais, à quelque âge qu'on observe la fleur, on n'y aperçoit de traces d'etamines alternes. Completement indépendantes d'abord de la corolle, elles deviennent plus tard connées avec elle et sont alors insérées à sa base.«

Ausserdem gab noch Hofmeister**) eine Erklärung des hier vorkommenden Verhältnisses zwischen den Staubblättern und Kronentheilen der Plumbagineen, indem derselbe den Blumenblattkreis für einen nach bereits eingetretener Entwickelung des Staubblattkreises eingeschaltenen Wirtel hält. Er sagt: »Die anscheinende Gleichzeitigkeit der Anlegung der beiden einander superponirten gleichzähligen Wirtel der Staub- und Kronenblätter (bei den apetalen Formen der Staub- und Kelchblätter) der Primulaceen und Plumbagineen ist sehr wahrscheinlich gleichfalls eine nachträgliche Einschaltung der Kronenblätter zwischen den lange zuvor gebildeten Wirtel der Kelchblätter, und den ganz vor Kurzem angelegten Wirtel der Stamina.«

Diesen Anschauungen gegenüber bestand

*) Traité d'organogénie comparée de la fleur, 1857, p. 614, tab. 153.

**) Allgemeine Morphologie der Gewächse, p. 504.

noch eine andere, von Grisebach*) vertretene, die aber weder Barnéoud, noch Payer, noch auch Hofmeister gekannt zu haben scheint. Nichtsdestoweniger entspricht sie den factischen Verhältnissen, indem sie nicht nur einen genetischen Zusammenhang zwischen Corolle und Androeceum überhaupt erkennt, sondern denselben noch weiter dahin bestimmt, dass erstere aus dem letzteren sich entwickelt, sie spricht von der Blüthe der Gattung *Armeria* als einer solchen, »cujus corona e staminibus antea formatis excrescit«.

Weitere Mittheilungen über die Entwickelungsgeschichte der Plumbagineenblüthe mit besonderer Rücksicht auf die Bestimmung des morphologischen Werthes von Corolle und Staubblattkreis sind mir nicht bekannt. Denn die von Petri**) gelieferte Arbeit beschäftigt sich mehr mit dem Blüthenstand im Allgemeinen, mit der Entwickelung des Schaftes, der Scheide, der Hüll-, Deck- und Vorblätter und mit der Systematik der in Deutschland vorkommenden Armerien, als dass man an diesem Orte gleichzeitig eine Behandlung unserer Frage erwarten dürfte, und die von Pfeffer***) gegebene Bemerkung, dass dem bei den Primulaceen bezüglich des Androeceums und der Corolle obwaltenden Verhältniss unter den Plumbagineen *Statice elongata* ganz gleich komme, kann eine eingehendere entwickelungsgeschichtliche Forschung betreffs der Blüthe der Plumbagineen nicht überflüssig machen wollen. Im Gegentheil wurde mir jene Note vielmehr die erste Veranlassung, mich dieser Arbeit zu unterziehen†).

Da ich bezüglich der Entwickelung der Hüll- und Deckblätter auf die schon citirte Arbeit von Petri verweisen kann, so beginne ich sofort mit der Besprechung der Einzelblüthe und ihrer Theile, und zwar zuvörderst der Blüthenaxe.

Diese entsteht, falls sie nicht der Gipfel der Hauptaxe ist, so wie nach Hanstein alle seitlichen Sprossungen der Blüthenpflanzen gebildet werden, nämlich in Folge gewisser, gesetzmässig fortschreitender Veränderungen

*) Spicilegium florae rumelicae et bithynicae, 1844. Vol. sec. p. 295.

**) De genere Armeriae. Dissertation, Berlin 1863.

***) Pringsheim, Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. VIII. Heft 2, p. 204.

†) Die Untersuchung erstreckte sich auf folgende Gattungen und Arten: *Plumbago* (*occidentalis, zeylanica, Lharpentae, europaea*), *Armeria* (*pubescens*) und *Statice* (*latifolia*).

im äusseren Periblem des Primansprosses. Erst als ein kleiner Höcker zwischen Axe und Deckblatt erscheinend, in seiner Bildung eingeleitet durch radiale Streckung einiger Zellen des äusseren Periblems (Fig. 42) und darauf eintretende Theilungen derselben in tangentialem Sinne (Fig. 43), wodurch eine Hervorwölbung der darüber sich befindlichen Dermatogenlage die nothwendige Folge ist, wird er successive immer merklicher. Um den so entstehenden Spannungsverhältnissen in letzterer Gewebeschicht vorzubeugen, wird jener Vorgang der radiären Streckung und tangentialen Theilung im Periblem in dieser durch Theilungen in der Richtung des Radius begleitet, und so ist es möglich, dass sich endlich ein bald mehr halbkugelförmiger (*Plumbago, Armeria*), bald mehr kegelartig hervortretender (*Statice*) Spross entwickelt, den wir als die Axe einer jungen Blüthe anzusprechen haben. Die äussere aus der ersten tangentialen Theilung des Periblems im Vegetationskegel der Hauptaxe entstandene Schicht producirt für den neuen Spross die obere Periblemlage, während aus der inneren und ihren tangentialen Theilungen die untere Periblemschicht und das Plerom desselben geliefert wird.

Durch fortgesetzte radiäre Theilungen im äusseren und tangentiale im inneren Periblem der jungen Blüthenaxe, sowie durch merkliche Streckungen und allseitige Theilungen in dem centralen Strang des Pleroms tritt dieselbe immer sichtlicher aus der Hauptaxe hervor, bis sich an diese Wachsthumserscheinungen andere neue schliessen, die ihrerseits die Entstehung der Blüthenphyllome veranlassen, zunächst aber die Bildung der

Vorblätter

einleiten. Diese entstehen seitlich der Medianebene der Hauptaxe, sind aber öfter, und dann nach hinten convergirend zu derselben gestellt.

Der Zahl nach in den meisten Fällen zwei, kommen doch nicht selten auch Ausnahmen hiervon vor, und treten solche sogar, wie Eichler*) ganz richtig bemerkt, bei *Armeria*, wie in den Blüthen der oberen Partialwickel von *Statice* constant auf, indem sie hier auf nur eines reducirt werden. Letztere Gattung unterscheidet sich von *Plumbago* und *Armeria* bezüglich der Vorblätter überdies noch dadurch, dass in dem einen, und zwar in dem höher liegenden derselben ein Blüthenspross sich entwickelt, während die der anderen Plumbagineen steril sind.

*) Blüthendiagramme, 1875. 1. Theil, p. 328.

Die Entwickelung dieser Vorblätter verläuft nun ganz in derselben Weise, in der die Neubildung seitlicher Sprosse, gleichviel von welcher morphologischen Bedeutung dieselben sind, in den frühesten Stadien überhaupt stattfindet. Denken wir uns den in Fig. 44 mit * bezeichneten jungen Blüthenspross um 90° gedreht, so dass er uns von vorn erscheint, und durch ihn einen Schnitt in der Richtung seiner Längsaxe geführt, so erhalten wir ungefähr das Bild, wie es in Fig. 45 vor uns steht. Etwas unterhalb der Mitte des Sprosses bemerken wir zwei noch sehr schwache Hervorwölbungen, die Primordien der Vorblätter, die alsbald in Folge analoger Theilungsvorgänge in den verschiedenen Gewebeschichten, wie sie uns in dem vorigen Abschnitt bekannt geworden, sich stark vergrössern und in einem späteren Stadium durch ein ganz besonders energisches Wachsthum auf der Unterseite dermassen an den jungen Spross herangedrängt werden, dass dieser von ihnen völlig umhüllt wird.

Weiter belehrt uns Fig. 45 in Rücksicht auf die Vorblattbildung bei den Plumbagineen noch über die zeitliche Succession in der Anlage der Primordien. Wir bemerken, dass, obwohl auf beiden Seiten des jungen Sprosses sich die Vorblattprimordien zeigen, doch das eine, wenn man einen Schluss aus den bereits aufgetretenen Theilungen im Periblem zieht, jüngeren Datums sein muss, als das andere. Während in dem auf der rechten Seite liegenden Höcker zu den tangentialen Theilungen im Periblem in den nach aussen gerichteten Tochterzellen bereits auch radiäre auftreten, sieht man im linken Höcker noch nichts von diesen.

Dazu kommt noch ein Zweites. Die auf dieses letzte Verhältniss hin untersuchten Blüthen von *Statice latifolia* nahm ich stets aus den oberen Partialwickeln der Inflorescenz, also dorther, wo wir constant nur das jüngere, links gelegene Vorblatt entwickelt sehen. Nichtsdestoweniger fand ich immer auch das ältere in seiner Anlage vor, woraus den Schluss zu ziehen ich mich für berechtigt halte, dass dieses, obwohl auf einer frühen Stufe seiner Entwickelung verbleibend, doch als Vorblattrudiment existirt und die ersten Theilungen in ihm sich ganz normal vollziehen.

Bei *Armeria* wollte es mir nicht gelingen, das Primordium des anderen Vorblattes mit

derselben Evidenz nachzuweisen. Gleichwohl meine ich, mich von den thatsächlichen Verhältnissen nicht zu entfernen, wenn ich jene Behauptung betreffs der Bildung eines rudimentären zweiten Vorblattes bei *Statice latifolia* auch auf *Armeria* ausdehne. *Plumbago* zeigt immer beide Vorblätter, nur mit dem Unterschiede, dass das obere auf der rechten, das untere auf der linken Seite sich befindet.

Was die Anlage des Axillarsprosses in dem fruchtbaren Vorblatt von *Statice* anlangt, so nimmt dieselbe auf ihren frühesten Stufen ganz denselben Verlauf, wie die Bildung der Blüthenaxe in dem Deckblattwinkel. Ich kann sie deshalb hier übergehen und im Folgenden nun die Entwickelung der

Kelchblätter

anschliessen. Was zunächst die Stellung derselben an der jungen Blüthenaxe betrifft, so ist diese, wie bei fast allen fünfzähligen Dicotylenkelchen eine nach $^2/_5$ Divergenz geordnete. Die Entwickelung aber erfolgt einmal (*Statice*, Fig. 46^a) so, dass das 1. und 3. Kelchblatt vorn, das 2. hinten und das 4. und 5. seitlich der Medianebene zu stehen kommt, ein andermal (*Plumbago*, *Armeria*) in der Weise, dass, wie Fig. 46^b zeigt, das 1. sich dem oberen Vorblatt *b* schräg nach hinten gegenüberstellt, so dass man Sepalum 2 median nach vorn, 3 wieder nach hinten und 4 und 5 seitlich gestellt findet. Die Spirale ist demnach in beiden Fällen eine linksläufige.

Die Bildung hebt auch hier (Fig. 47^a) im Periblem an und wickelt sich im Weiteren ganz analog derjenigen der Vorblätter ab. Während aber so die Kelchblätter (*s*) als kleine Protuberanzen an der immer noch an ihrem freien Ende gewölbten Blüthenaxe sich entwickeln, bemerkt man gleichzeitig auch in der ganzen, ihre Ursprungsstellen verbindenden Zone (*su*) eine Hebung des Dermatogens, hervorgerufen durch Veränderungen in der dieser Zone entsprechenden Periblemlage. Dadurch aber, dass die Sepalen in ihrer Weiterentwickelung dem Verbindungsring vorauseilen, wird es uns erklärlich, wie dieser, unter dem einfachen Mikroskop betrachtet, erst zu einer Zeit erscheint, in der die Kelchblattprimordien bereits, wenn auch nur als schwache Höcker, erkennbar sind. Am sichersten überzeugt man sich von dem factischen Verhalten, wenn man sämmtliche Längsschnitte durch eine junge die ersten Kelchblattanlagen zeigende Blüthenaxe sammelt und sie unter dem Mikroskop einer vergleichenden Betrachtung unterwirft. Es stellt sich alsdann heraus, dass nicht bloss die durch die Kelchblattprimordien gelegten Schnittflächen entsprechende Veränderungen im Periblem zeigen, sondern dass solche ebenfalls, wenn auch nicht in so vorgeschrittenem Maasse, in den Periblemschichten des die Kelchbuchten bildenden Gewebes vorkommen. —

Aus diesem entwickelungsgeschichtlichen Moment nun und ferner aus dem Umstande, dass in der vollendeten Blüthe die fünf ursprünglich angelegten Höcker noch ebenso frei oder vielmehr noch freier erscheinen, als sie uns in den ersten Stadien ihres Seins entgegentraten, glaube ich berechtigt zu sein, den für jenen ganzen Vorgang so gern und so oft gebrauchten Ausdruck der »Verwachsung« zu umgehen (weil es eben keine ist) und für denselben, sicher den factischen Verhältnissen entsprechender, den einer Hebung durch Wachsthum in der gemeinschaftlichen Basalszone zu setzen.

Was nun den nächstfolgenden Blattkreis der Blüthe anlangt, so kann es nach dem, was ich früher bei Berücksichtigung der hierher gehörigen Literatur über die von Grisebach gegebene Notiz bezüglich des Verhältnisses zwischen Corolle und Androeceum geurtheilt habe, nicht auffallen, wenn ich erst von diesem sprechen werde, bevor ich die Bildung jener weiter in Rede ziehe, dazu aber beide Blattkreise ihres genetischen Zusammenhanges wegen in einem einzigen Capitel über die Entwickelung der

Staubblätter und Corolle

behandle. Es wurde schon im vorigen Abschnitt gesagt, dass zur Zeit der Kelchblattanlage die Blüthenaxe immer noch als ein gewölbter Hügel erscheine. Diese Gestalt behält dieselbe aber auch dann noch bei, wenn uns bereits ein zweiter Kreis von Blattprimordien an ihr entgegentritt, den wir nachher als die Anlage des Staubblattkreises kennen lernen werden.

Sobald nämlich die Kelchblätter in ihrer Entwickelung so weit vorgeschritten sind, dass sie eine deutliche Differenzirung ihres Gewebes in Dermatogen, Periblem und Plerom zeigen, bemerkt man an der jungen Blüthenaxe einen neuen Ringwall entstehen, der sich continuirlich sowohl vor den Kelchbuchten als den Kelchlappen erhebt und nach kurzer Zeit an fünf mit den letzteren alternirenden Stellen ganz besondere Wucherungen in der Form kleiner Höcker zeigt. Diese werden,

wie aus Fig. 47[b] zu erkennen ist, ebenfalls in Folge abwechselnd auftretender radiärer Streckungen und tangentialer Theilungen im äusseren Periblem und ähnlicher Vorgänge im inneren immer mehr aus der gemeinsamen Basalzone hervorgehoben, bis sie endlich an der Aussenseite in der Nähe ihrer Insertionsstellen abermals neue Bildungen erkennen lassen. Ueber diese und ferner über die sie bedingenden Veränderungen im Periblem kann man sich leicht durch gut geführte Längsschnitte vergewissern, aus denen man überdies noch die vorher ordnungslose Lage der den Wulst bildenden Zellen erkennen kann, bevor die letzteren sich in deutliche Längsreihen zusammenstellen.

Der ganze Process, den die Anlage und Weiterbildung des Androeceums und der Corolle der Plumbagineen durchläuft, ist nun in jeder Weise dem die Entwickelung der gleichnamigen Organe bei den Primulaceen betreffenden Vorgang so sehr ähnlich, dass ich füglich auf die von Pfeffer gelieferte und schon angeführte Arbeit über letzterwähnte Familie verweisen könnte.

Wie dort, so beginnt auch bei den Plumbagineen, bei *Armeria* und *Statice* etwas später als bei *Plumbago*, die Bildung der Kronenblätter im Periblem (Fig. 48). Zwei Zellen desselben sehen wir nach einer vorhergegangenen Streckung im Sinne des Radius tangential getheilt, in Folge dessen aber auch die darüber liegenden Dermatogenzellen gegen die umgebenden anderen hervorgetrieben. Die dadurch verursachten Spannungsverhältnisse in den letzteren werden auch hier alsbald ausgeglichen, indem in ihnen radiäre Theilungen auftreten, wodurch gleichzeitig die Oberfläche der Höcker nicht wenig zunimmt. Dabei folgen den Veränderungen im äusseren Periblem bald auch solche im inneren, und selbst die tiefer unter dem Dermatogen liegenden Schichten werden insofern in eine gewisse Mitleidenschaft gezogen, als sich hier jenen ganzen Process begleitende Theilungen nach allen Richtungen des Raumes geltend machen.

Was nun Pfeffer bezüglich der Weiterentwickelung der Corolle bei den Primulaceen angibt, kann ich auch von den Plumbagineen (vergl. Fig. 49) aussagen: »Das Wachsthumsstreben der eben ins Leben tretenden Blumenblätter ist mehr oder weniger senkrecht gegen die Axe des Primordiums gerichtet; während der weiteren Ausbildung krümmt sich indess die Corolle schnell aufwärts, indem die Zellen der Unterseite öfters durch zu den Aussenflächen senkrechte Wände getheilt werden, als dies auf der Oberseite stattfindet. Während dessen wird aber die Wachsthumsrichtung des Primordiums nicht wesentlich abgelenkt und dessen ganze übrige Partie zur Bildung des Staubgefässes verwerthet.«

Aus Fig. 49 kann man die hier über die Primulaceen angegebenen Verhältnisse als auch bei den Plumbagineen stattfindend erkennen. Nur in einem Punkte, auf den ich hier die Aufmerksamkeit zu lenken nicht unterlassen darf, glaube ich bei meinen Untersuchungen zu einem etwas anderen Resultate gekommen zu sein, als Pfeffer bei den seinigen. Während nach ihm bei den Primulaceen die seitliche Verbindung der Blumenblätter erst ziemlich spät nach Beginn der Entwickelung derselben »durch Ueberbrückung der trennenden und etwas tiefer liegenden Axenstücke« geschieht, meine ich mich bei der Beobachtung geeigneter junger Blüthen von *Plumbago* unter dem einfachen Mikroskop nicht getäuscht zu haben, wenn ich jenen Vorgang der Verbindung der Blumenblätter zwar nach der Anlage derselben, aber doch unmittelbar auf diese folgend bemerkte. Einige Präparate führten mir noch jüngere Entwickelungsstadien vor, als das von Pfeffer*) abgebildete ist, und ich kann nicht umhin, nach diesen meine vorige Behauptung aufrecht zu erhalten, obgleich es mir nicht gelingen wollte, geeignete Längsschnitte hiervon zu erhalten.

Nach allem Vorhergeschickten in Betreff der Entwickelung des Androeceums und der Corolle bei den Plumbagineen kann es nun kein Bedenken erregen, wenn ich mich bei Bestimmung der morphologischen Dignität der letzteren ganz der Auffassung anschliesse, wie sie Pfeffer für den gleichnamigen Blattkreis der Primulaceen gegeben. Wie dieser die verschiedenen bezüglich des fraglichen Punktes bei der letzterwähnten Familie aufgestellten Anschauungen von Ducharte**), Wigand***), Payer†), Cramer††), Hof-

*) l. c. Taf. XIX, Fig. 1.

**) Annal. d. sc. nat. 1844, III. sér. Tom II, p. 279 ff. und Taf. VII und VIII.

***) Grundlegung der Pflanzenteratologie, 1850, p. 21. Anmerkung.

†) Traité d'organogénie comparée de la fleur, p. 611 und Taf. 153.

††) Bildungsabweichungen etc. 1864, p. 132.

meister*) und van Tieghem**) zurückgewiesen hat, so muss auch ich die schon einleitungsweise erwähnten Deutungen des Staub- und Blumenblattkreises der Plumbagineen von Barnéoud, Payer und Hofmeister verlassen und die Corolle als ein appendiculäres Organ des Staminalkreises erklären. Die Blumenblätter sind Auszweigungen der Staubblätter und dürfen nicht als ein selbständiger Blattkreis angesprochen werden***).

Dass eine solche Deutung, welche allerdings die Anschauung, als müssten physiologisch gleich arbeitende Organe auch immer gleiche morphologische Bedeutung haben, verlässt, nach dem Gefundenen nicht mehr befremden kann, glaube ich umsomehr erwarten zu dürfen, als durch anderweitige Forschungen auf dem Gebiete der Entwickelungsgeschichte jene Behauptung bereits ihre Allgemeingiltigkeit verloren hat.

Was zuvörderst das hier berührte Verhältniss zwischen Corolle und Staubblattkreis anlangt, so haben wir Pfeffer's Untersuchungen über die Primulaceen schon hinlänglich kennen gelernt; nach ihm soll aber auch auf Grund angestellter Untersuchungen über die Blüthenentwickelung von *Androsaemum Rugellianum* ein analoger genetischer Zusammenhang zwischen den in Rede stehenden Organkreisen bei den Hypericineen existiren und ausserdem noch, doch nur vermuthlich, auch bei den Tiliaceen, Hermanieen und Lasiopetaleen †), was allerdings erst durch speciellere entwickelungsgeschichtliche Studien bestätigt werden müsste.

Ferner berichtet uns Barcianu††) in seiner Blüthenentwickelung der Onagraceen: »Die Bildung der inneren Staubblätter, wie wir sie im Vorausgehenden betrachtet haben, ist also analog jener von Pfeffer an Primulaceen beobachteten, unterscheidet sich aber von derselben wesentlich darin, dass dort das Primordium zum Staubblatt wird, auf dessen Rücken dann das Blumenblatt hervorsprosst, während in unserem Falle das Primordium zum Blumenblatt sich entwickelt und das Staubblatt aus demselben auf der Innenseite hervorgeht.«

Ein ähnliches Verhältniss, wie wir es bei den Plumbagineen und Primulaceen kennen, findet sich auch bei den Asclepiadeen.

Doch damit genug über das Abhängigkeitsverhältniss zwischen Androeceum und Corolle. Die Metamorphose innerhalb einer Blüthe, in Folge dessen physiologische Functionen auch an andere als an die gewohnten Träger gebunden werden können, kann aber noch andere Verhältnisse schaffen, solche nämlich, wie sie von Kauffmann*) bei *Casuarina*, von Roeper**) bei *Mercurialis*, von Magnus***) bei *Najas* beobachtet worden sind und wie ich ähnliche im ersten Theile meiner Untersuchungen bei einigen Cucurbitaceen zu erwähnen in der Lage war.

Wie von selbst versteht es sich auf Grund der gegebenen Entwickelungsgeschichte weiter auch, dass der von Eichler†) zur Bezeichnung des hier zwischen den Staubblättern und Kronentheilen obwaltenden Verhältnisses gebrauchte Ausdruck »verwachsen« nicht angewendet werden darf, obgleich die ausgebildete Blüthe es so erscheinen lassen mag.

Bevor ich nun an dieses Capitel die Entstehung des nächstfolgenden Blattkreises anschliesse, sei es mir erlaubt, noch der Bemerkung Eichler's Erwähnung zu thun, welche den von ihm in den meisten Fällen beobachteten Discus betrifft. Weder an den von mir mikroskopisch untersuchten vollendeten Blüthen, noch an den jungen Entwickelungsstufen, auf die sich meine Untersuchungen erstreckten, konnte ich mich von dem allgemeinen Vorkommen dieses Organs überzeugen. Die grösste Anzahl der mikroskopischen Präparate zeigte auch nicht die leiseste Andeutung und bei den unter dem einfachen Mikroskop betrachteten

*) Allgemeine Morphologie 1868, p. 504.

**) Récherches sur la structure du pistill, in Annal. d. sc. nat. 1868, p. 130 ff.

***) Nachdem ich meine Untersuchungen über die Plumbagineen und auch die Ausarbeitung derselben bereits geschlossen, gelangte noch eine andere Deutung des Verhältnisses zwischen Corolle und Androeceum bei den Primulaceen zu meiner Kenntniss, die ich wegen der auffallenden Aehnlichkeit zwischen den genannten Familien in Rücksicht ihrer Blüthenentwickelung nicht verschweigen darf. Die betreffende Arbeit ist von Frank, befindet sich in Pringsheim's Jahrbüch., X. Bd., 2. Heft, p. 230 ff. und versucht gegen Pfeffer's Resultate den Nachweis zu liefern, dass auch bei den Primulaceen bezüglich der fraglichen Blüthenblattkreise die acropetale Succession statthabe. Indessen überzeugen mich vorläufig die für eine solche Deutung gebrachten Gründe weniger, als Pfeffer's exacte Forschungen mir für dessen Behauptung zu sprechen scheinen.

†) l. c. p. 202.

††) Mittheilungen aus dem Gesammtgebiet der Botanik von Schenk und Luerssen, II. Bd. 1. Th. p. 97.

*) l. c.

**) Enumerat. Euphorbiar. 1824.

***) l. c.

†) l. c. p. 329.

mehr oder weniger ausgebildeten Blüthen fiel es mir nicht leicht, den angeblich zwischen den Staubgefässen und dem Fruchtknoten liegenden Discus hypogynus aufzufinden, der zuweilen sogar in fünf mit jenen alternirenden Drüsen ausgebildet sein soll. (Schluss folgt.)

Neue Litteratur.

Tangl, Ed., Beiträge zur Mikrochemie der Pflanzenzellen. — 24 S. 8⁰ aus »Sitzb. k. k. Acad. zu Wien«. LXXIII. Bd. I. Abth. Märzheft 1876. S. Bot. Ztg. 1876. S. 327.

Munk, H., Die elektrischen und Bewegungserscheinungen am Blatte der *Dionaea muscipula*. Mit der anatomischen Untersuchung des *Dionaea*-Blattes von F. Kurtz. Mit 3 Tafeln. Leipzig, Veit und Comp. 1876. — 159 S. 8⁰ sep. aus »Archiv für Anatomie, Physiologie und wiss. Medicin« von Reichert und Du Bois-Reymond. 1876. Heft 1 und 2.

Burgerstein, Alfr., Untersuchungen über die Beziehungen der Nährstoffe zur Transpiration der Pflanzen. I. Reihe. — 54 S. 8⁰ aus »Sitzb. Wiener Acad.« Bd. LXXIII. I. Abth. Märzheft 1876.

Comptes rendus 1876. T. LXXXII. Nr. 23 (5. Juni). — Pasteur, De l'origine des ferments organisés. — A. de Candolle, Influence de l'âge d'un arbre sur l'époque moyenne de l'épanouissements de ses bourgeons. — Boiteau, Sur les galles des feuilles de vignes françaises.

Bentham, G. et Hooker, J. D., Genera plantarum ad exemplaria inprimis in herbariis kewensibus servata definita. Vol. II. pars II. sistens Dicotyl. gamopet. ordines XXXIX (Stylidieas-Plantagineas). Londini, Reeve and Co. 1876. — 32,00 M.

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in Preussen. 1876. Juni. — C. E. Kirchhoff und L. Wittmack, *Tillandsia argentea Koch et Versch.* (Mit Tafel.)

Bulletin de la soc. imp. des Naturalistes de Moscou 1875. Nr. 3. — E. v. Lindemann, Suppl. III ad florulam Elisabethgradensem.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 28. 14. Juli 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Blüthe.

Von

Dr. Ernst Reuther.

Mit Tafel VI und VII.

(Schluss).

Dem zufolge schliesse ich wohl mit Recht auf ein nur selteneres Vorkommen desselben, wenn ich auch nicht verkennen will, dass die von Eichler darauf hin untersuchten Exemplare die fragliche Bildung wohl in mehreren Fällen gezeigt haben können, als ich zu constatiren im Stande bin.

Nur in einem einzigen Falle führte mir eine noch junge Blüthe, im Längsschnitt gesehen, eine Modification des Gewebes an der Basis eines Filaments vor, die man füglich als die Anlage des Discus ansprechen dürfte, wenn sonst die darauf folgenden Entwickelungsstadien bekannt wären. Jene Modification machte sich darin geltend, dass zwei Periblemzellen nahe am Grunde des Trägers, also auf gleichem Niveau mit der dem gesammten Androeceum gemeinschaftlichen Basalzone, gegen die ihnen am nächsten liegenden Genossen besondere Ausdehnungen in der Richtung des Radius zeigten und bereits, ohne dass jedoch tangentiale Theilungen zu beobachten gewesen wären, die darüber befindlichen Dermatogenzellen aus der Reihe der anderen hervordrängten. Ob nun diese beiden Zellen als Initialen des Discus angesehen werden dürfen und ob sich überhaupt eine ähnliche Anlage in der ganzen vorhin erwähnten Zone findet — was doch vorausgesetzt werden muss, wenn der entwickelte Discus in fünf Drüsen mit den Staubblättern alterniren soll — will ich nicht entscheiden. Würden aber weitere entwickelungsgeschichtliche Studien dies belegen, dann brauchte man auch nicht länger im Zweifel darüber zu sein, von welch morphologischem Werthe der bei den Plumbagineen in Einzelfällen vorkommende Discus ist; wir würden denselben als eine Emergenz anzusprechen haben, wie wir es schon früher in anderen Fällen gethan.

Hierauf hätte ich nun im Folgenden noch den letzten Blattwirtel der Blüthe, die

Fruchtblätter

oder Carpidien zu besprechen, welche in ihrer Gesammtheit den Fruchtknoten, den Griffel und die Narbe repräsentiren. Dabei muss ich noch einmal auf denjenigen Zeitpunkt in der Entwickelung der ganzen Blüthe zurückweisen, in dem an den Staubblättern die Kronentheile sich zu bilden angefangen. Auf diesem Stadium (Fig. 48) und auf dem folgenden (Fig. 49) erkannten wir immer noch die Vegetationsspitze der Blüthenaxe als einen gewölbten, halbkugelförmigen Hügel, der in einem Zustand geringen Wachsthums verharrte. Dieser Zustand wird jedoch bald darauf unterbrochen durch die Anlage eines neuen Gebildes an dem Vegetationskegel. Wir sehen rings um den Scheitel desselben einen immer sichtbarer werdenden Wall sich erheben, der bald so hoch wird, dass der immer noch gewölbte, aber doch in seiner Masse nun bedeutend reducirte Vegetationsscheitel endlich unter sein Niveau zu liegen kommt (Fig. 50). Indem nun dieser Wall (*gu*) sein Wachsthum in der Richtung der Axe immer mehr beschleunigt, lässt er gleichzeitig an fünf den Staubblättern opponirten Stellen besondere Wucherungen hervortreten, welche bald die Form kleiner kegelartiger Zäpfchen annehmen. Auf diesem Stadium bildet Payer taf. 153, 4 eine junge Blüthe von *Armeria plantaginea* ab.

In jenem mit den fünf Protuberanzen gekrönten Ring nun besitzen wir die Anlage des Fruchtknotens, der im Grunde seiner Höhlung den Scheitel der Vegetationsspitze verbirgt, den er in Zukunft immer mehr überwölbt, da sein Lumen nach oben successive enger wird und sich endlich in den Griffelcanal ausstreckt. Die fünf erwähnten Höcker aber werden später durch rasch auf einander folgende Streckungen ihrer Zellen in der Richtung der Axe und senkrecht zu dieser gestellte Theilungen zu ziemlich langen fadenartigen Gebilden, welche zur Zeit der Befruchtung die Function der Narbe übernehmen.

Verfolgen wir nun, bevor wir uns auf eine Bestimmung des morphologischen Werthes dieses Fruchtknotens einlassen, noch mit wenig Worten die jene Bildungen veranlassenden Veränderungen in den Initialen des Vegetationskegels, so ist auch hier zu constatiren, dass die Entstehung des erwähnten Ringwalles, der alsbald den darauf auftretenden Protuberanzen als gemeinsame Basis dient, ebenfalls vom äusseren Periblem aus ihren Ursprung nimmt.

In dieser Zellenschicht sehen wir auf einem median geführten Längsschnitt (Fig. 51) rechts und links zwei Zellen von einer zur Axe senkrecht gerichteten Streckung ergriffen, so dass schon durch diesen Vorgang das Dermatogen an den entsprechenden Stellen eine Hervortreibung erfährt. Bald darauf treten in jenen Initialzellen des späteren Ringwalles auch tangentiale Theilungen auf, welche eine noch weitere Hervorwölbung des Dermatogens nach aussen zur Folge haben. Diese Vorgänge der Längsstreckung und Quertheilung im Periblem des Vegetationskegels zum Zwecke der Anlage des fraglichen Walles scheinen in der ganzen hiervon ergiffenen Ringzone gleichen Schritt zu halten. Wenigstens findet man weder bei einer sorgfältigen Beobachtung junger Blüthen unter dem einfachen Mikroskop, noch an geeigneten Schnitten durch entsprechende Entwickelungsstufen Erscheinungen, welche das Gegentheil hiervon nur vermuthen liessen. Auch unser Schnitt (Fig. 51) zeigt, wie rechts und links gleichermassen zwei Periblemzellen von den oben beschriebenen Veränderungen erfasst sind. Diese letzteren nehmen nun ihren weiteren Fortgang in der Weise, dass die nach aussen abgeschnittenen Zellen sich nur durch Theilungen senkrecht zur Axe vermehren (Fig. 52 *gu*), während die inneren mehr oder weniger den Process der ersten Vermehrung wiederholen, sich nämlich radiär strecken und darauf tangential theilen. Gleichzeitig wird natürlich die Epidermis durch solches Wachsthum der Zellen jenes Periblemringes zu einer lebhaft stattfindenden radiären Theilung ihrer Zellen und dadurch zu einer nicht unbedeutenden Flächenvergrösserung veranlasst.

Dieser ganze Vorgang nimmt nun so lange den eben skizzirten Verlauf, bis an fünf den Staubblättern opponirten Stellen des sich allmählich hervorhebenden Zellrings auch die äussere Periblemschicht wieder Streckung ihrer Zellen im Sinne des Radius und darauf folgende Quertheilungen in denselben einleitet. Mit diesem Zeitpunkt (Fig. 53) hebt die Bildung jener oben bereits erwähnten Höcker an, in denen wir später die fünf fadenförmig verlängerten Gebilde erkennen, in welche der Griffel an seinem freien Ende ausläuft.

Was nun den morphologischen Werth anlangt, der dem Fruchtknoten, dem Griffel und der Narbe beizulegen ist, so ist diese Frage schon von verschiedenen Autoren gewürdigt worden.

Eichler*) nimmt auch hier seine Zuflucht ohne Weiteres zur congenitalen Verwachsung, mit der aber in diesem Falle ebenso wenig erreicht ist, als in jedem anderen.

Sachs**) würde nach dem, was er über den Fruchtknoten der Piperaceen und den von *Najas* urtheilt, in dem gleichnamigen Gebilde der Plumbagineen ein Analogon zu den Blattscheiden der Equisetaceen finden, welche auch erst als ein einheitlicher Ringwulst hervortreten, um sich später am freien Ende in eine Anzahl von Zipfeln aufzulösen.

Ich gestehe, dass mir auf Grund der über diesen Fragepunkt erlangten entwickelungsgeschichtlichen Resultate diese letzte Deutung den factischen Verhältnissen entsprechender scheint, als jene von Eichler gegebene, und meine, dass wir auch hier den Ausdruck »verwachsen« ganz gut umgehen können, umsomehr, als man denselben, wie Haenlein***) im Anschluss an Sachs†) mit Recht verlangt, nur auf diejenigen wenigen Fälle anwenden sollte, »wo vorher vollständig isolirte Pflanzentheile an Stellen mit

*) l. c. p. 329.

**) l. c. p. 547.

***) Mittheilungen etc. von Schenk u. Luerssen, II. Bd. 1. Th. p. 154, Anm. 4.

†) l. c. p. 226.

einander verschmelzen, die zuvor in keinem unmittelbaren Zusammenhang standen.« Dies ist aber hier keineswegs der Fall, im Gegentheil haben wir es vielmehr mit einer Verzweigung einer einheitlichen ringförmigen Blattanlage zu thun. Und diese Auffassung ist nicht blos den Ergebnissen der Entwickelungsgeschichte adäquat, sie verträgt sich auch ganz gut mit den von van Tieghem*) aufgestellten Nachweisen über den Gefässbündelverlauf im Fruchtknoten der Plumbagineen, wenn ich auch damit nicht gesagt haben will, dass ich dieser Methode, den morphologischen Werth eines Organs zu bestimmen, beipflichten könnte. Ueberhaupt vermag ich nicht einzusehen, wie man blos vorgefassten Meinungen zu Liebe so lange und so weit an den thatsächlichen Verhältnissen modeln kann, bis sie endlich in das fertige Schema, den Ausdruck jener Meinungen, gezwungen sind, ein Verfahren, das die ganze Pflanzenmorphologie nur in Miscredit zu bringen geeignet ist.

Der soeben nach seiner Entwickelungsgeschichte, wie nach seinem morphologischen Werth betrachtete Fruchtknoten umschliesst nun im Centrum seiner Höhlung die bei allen Gattungen nach meinen Untersuchungen nur in der Einzahl vorkommende

Samenknospe.

Was zunächst den Ort und die Zeit ihrer Entstehung betrifft, so folgt schon aus einer auch nur oberflächlichen Vergleichung der Fig. 50—53, dass jener ohne Zweifel von dem Vegetationsscheitel der Blüthenaxe selbst gebildet wird. Schon als ich im vorigen Abschnitt die Entstehung des Fruchtknotens behandelte, bemerkte ich mit besonderem Nachdruck den Umstand, dass die Blüthenaxe an ihrem freien Ende nach vorhergegangener Bildung sämmtlicher Blattcyclen der Blüthe noch immer gewölbt bleibt. Wir sehen sie in dieser Form auch noch in den Fig. 52 u. 53, die uns sogar in der zweiten Periblemschicht, und zwar in der Richtung der Axe liegend, eine besonders grosse Zelle *e* andeuten, welche wir, durch alle ferneren Entwickelungsstadien verfolgend, als den Embryosack der Samenknospe ansprechen müssen.

So lange nun die Entwickelung des Fruchtknotens ihren früher nachgewiesenen Verlauf nimmt, bleibt der übrig gebliebene Rest des Vegetationskegels im Zustande der Ruhe.

*) Anatomie comparée de la fleur, p. 13, tab. 1 p. p.

Dieser endigt aber, sobald der Fruchtknoten den Scheitel zu überwölben begonnen, und zwar tritt, wie aus Fig. 54 zu ersehen ist, eine Veränderung insofern auf, als nicht etwa durch Streckungen und Theilungen gewisser Initialzellen im Periblem eine Hebung der Vegetationsspitze hervorgerufen wird, sondern diese Erscheinung vielmehr in Wachsthumsvorgängen des darunter befindlichen Pleromcylinders ihre Bedingung haben muss. Dermatogen und Periblem der Scheitelregion werden in Folge jenes Processes immer mehr nach oben gedrängt und veranlasst, durch radiäre Theilungen die Anzahl ihrer Zellen zu vermehren (Fig. 55). Ich glaube als Beweis für ein solches Verhalten den Umstand geltend machen zu dürfen, dass ich den Embryosack auf den verschiedensten Entwickelungsstufen der Samenknospe vor Beginn der Anlage der Integumente immer an demselben Orte, d. i. am oberen Ende der centralen Zellensäule des Pleroms, gefunden habe und dazu niemals auch nur die geringsten Spuren von stattgehabten tangentialen Theilungen in der Periblemschicht beobachten konnte. Der Vegetationsscheitel wird sonach passiv emporgehoben und so das Ende der Blüthenaxe zum Nucleus.

Nachdem die junge Samenknospe eine Höhe von 8–12 Zelllagen erreicht hat, bemerkt man, wie die Zellen einer Seite infolge beschleunigterer Theilungsvorgänge im Sinne des Radius denen der anderen bezüglich ihrer Anzahl vorauseilen und dadurch eine Krümmung des jungen Gebildes verursachen. Fig. 56 führt uns eine Samenknospe vor, bei welcher diese Aenderung in der Richtung ihres Wachsthums erst angedeutet ist; bald darauf tritt sie aber schon in einem ausgesprochenen Maasse hervor, ohne dass sich jedoch eine Differenzirung des ganzen Gebildes in Knospenkern und Funiculus geltend machte. Dieselbe tritt vielmehr erst mit der Anlage des ersten, inneren, Integuments auf, wie wir dies an Fig. 57 bei *ii* zu beobachten die Gelegenheit haben. Ausserdem führt uns dieselbe auch noch eingetretene Veränderungen im Knospenkern vor. Wir sehen, dass dieser Theil mit dem Dickenwachsthum zugleich auch tangentiale Theilungen in der Periblemschicht erfahren haben muss, infolge dessen der ursprünglich vom Scheitel aus in der dritten Zellreihe gelegene Embryosack tiefer, also nach dem Knospengrund hin zu liegen kommt, eine Erscheinung, welche durch die

folgenden Entwickelungsstufen ihre Bestätigung findet.

Die Bildung des ersten Integumentes nimmt also, wie Fig. 57 zeigt, in der Dermatogenschicht ihren Anfang. Drei Zellen derselben sehen wir in besonders auffälliger Weise radial gestreckt und darauf in ihnen entweder erst radiale und dann tangentiale Theilungen oder solche in umgekehrter Reihenfolge auftreten (Fig. 58[a]). Indem sich diese Theilungen in der Folge wiederholen, umgibt den Nucleus allmählich ein aus mehreren Zelllagen bestehender Mantel. Bevor aber das innere Integument in seiner Entwickelung so weit vorschreitet, zeigt sich von ihm aus in basipetaler Richtung bereits die Anlage noch eines zweiten, des äusseren, das aber im Unterschiede von jenem seine Initialen in der Periblemschicht hat. Dadurch, dass sich hier (vergl. Fig. 59) besonders eine Zelle (*ai*) vor den anderen Genossen durch radiäre Streckung, auch wohl schon durch eine Theilung im Sinne der Tangente auszeichnet, wird die darüber liegende Epidermis hervorgedrängt und zu Theilungen senkrecht zur Axe veranlasst. Auf diese Weise wird ein zweiter einen vollständig geschlossenen Ring repräsentirender Wulst geschaffen, der als ein neuer Mantel um das vorher gebildete innere Integument sich legt.

Während dieses Vorganges haben sich die um den Embryosack gelegenen Zellen auch getheilt, so dass wir endlich (Fig. 59) eine vier Zellen starke Lage radiär angeordneter Zellen um denselben beobachten. Dazu kommt noch, dass die auf der convexen Seite bedeutend rascher vor sich gehende Entwickelung der Integumente den Knospenkern mit seinem Scheitel immer mehr nach unten beugt, so dass er rückläufig wird, bis er zuletzt (an einem sehr langen und ebenfalls gekrümmten Funiculus befestigt) wieder die entgegengesetzte Richtung einschlägt, mit der Mikropyle nach oben gerichtet ist, und wir so eine anatrope Samenknospe erhalten (Fig. 60).

In Betreff der morphologischen Bedeutung dieser Samenknospe nun können wir nach dem Vorausgeschickten kaum noch in Zweifel darüber sein, ob wir sie einem Blatte oder einer Knospe äquivalent erklären sollen. Denn unter allen Anschauungen, welche bezüglich des morphologischen Werthes der Samenknospe aufgestellt worden sind, erlangten doch wohl nur diese beiden eine besondere Wichtigkeit.

Die eine, vorzüglich von Cramer*) vertretene, deutete das in Rede stehende Organ in jedem Falle als einem Phyllome oder wenigstens einem Theile desselben gleichwerthig; die andere, von Strassburger**) aufgestellte, erklärte es allgemein für eine metamorphosirte Knospe, demnach für ein axenbürtiges Gebilde.

Gegenwärtig ist man darüber einig, dass weder die eine, noch die andere Deutung Allgemeingiltigkeit für sich in Anspruch zu nehmen hat und dass es selbst Samenknospen gibt, denen weder der eine, noch der andere Werth prädicirt werden darf***). Auf die hierher gehörige Literatur noch weiter einzugehen, glaube ich mir ersparen zu dürfen, da dieselbe bereits an anderen Orten †) in sorgfältigster Weise behandelt worden ist, und füge ich deshalb sofort an diese Bemerkungen die Behauptung, dass, da in unserem speciellen Falle die Ausbildung des Embryo keinem anderen Orte als der Vegetationsspitze der Blüthenaxe selbst zufällt, die Samenknospe der Plumbagineen eine terminale metamorphosirte Knospe ist.

Damit aber ist noch keineswegs zugleich die morphologische Bedeutung der Integumente entschieden. Allerdings kann nach dem Vorhergesagten sich sehr leicht die Vermuthung einfinden, dieselben möchten, da der Nucleus axiler Natur ist, den Werth von Blättern verdienen. Und in der That hat diese Ansicht auch ihre Vertreter gefunden, unter denen ich nur A. Braun ††), Magnus †††) und Strassburger *†) erwähnen will. Indessen verhält sich die Sache doch etwas anders, und sind es besonders zwei Punkte, welche den phyllomatischen Werth der Integumente, wie derselbe eo ipso angenommen

*) Bildungsabweichungen bei einigen wichtigeren Pflanzenfamilien und über die morphologische Bedeutung des Pflanzeneies. Zürich 1864, und Ueber die morphologische Bedeutung des Pflanzeneies etc. Bot. Zeitung 1868, p. 241 ff.

**) Die Coniferen und Gnetaceen. 1872.

***) Sachs, Lehrbuch, p. 557.

†) Sachs, l. c. p. 553—556.
Schmitz, Die Blüthenentwickelung der Piperaceen, in Hanstein's bot. Abhandl. II. Bd., 1. Heft, p. 59 ff.
Barcianu, Die Blüthenentwickelung der Onagraceen, in den Mittheilungen von Schenk und Luerssen, II. Bd. 1. Th. p. 115 ff. etc.

††) Ueber Polyembryonie und Keimung von *Caelebogyne*, 1860, p. 191 und 192.

†††) Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Najas*, p. 38, Anmerkung 2.

*†) l. c. p. 428 und 429.

wird, in Frage stellen. Einmal ist es nämlich die basipetale Entstehungsfolge derselben, die Zweifel an jener Auffassung erregt, und dann drängt auch der Umstand, dass das innere Integument aus dem Dermatogen, das äussere aus dem Periblem hervorgeht, dazu, beide nicht als morphologisch gleichwerthig anzunehmen. Was den ersten Punkt betrifft, so widerspricht er insofern einer Auffassung der Integumente im Sinne jener drei Autoren, als diese Gebilde dann, wie alle Blattanlagen, in acropetaler Folge sich bilden müssten, und nicht, wie das factische Verhalten zeigt, basipetal sich entwickeln dürften. In Rücksicht des zweiten Punktes aber ist zu erwähnen, dass mindestens dem inneren Integument der Werth eines Blattes abgesprochen werden muss, da anerkanntermaassen jedes Blattprimordium bei den höheren Pflanzen (als die Moose) seinen Ursprung in den Zellen des Periblems nimmt, und nicht im Dermatogen, aus dem doch das innere Integument sich entwickelt. So dürfte man füglich nur dem äusseren Integument einen phyllomatischen Werth zulegen, während man das innere dem thatsächlichen Verhalten nach nur als einem Trichome gleichwerthig zu deuten hat, — abermals ein Beweis für die sowohl im gesammten Pflanzenreiche, wie im Bauplane eines einzelnen Organismus sich so oft aufdrängende Thatsache, dass physiologisch gleiche oder einander wenigstens sehr nahe stehende Glieder ihrer morphologischen Dignität nach doch sehr verschieden sein können.

Fassen wir nun die Resultate vorstehender Untersuchung kurz zusammen, so ergibt sich folgende Recapitulation.

1) Die Entwickelung der Blüthensprosse der Plumbagineen nimmt stets ihren Ursprung im äusseren Periblem der Hauptaxe.

2) Die Vorblätter haben ebenfalls ihre Initialen im äusseren Periblem, und zwar in dem der Blüthenaxe.

3) Die Gattung *Statice* zeigt in den oberen Partialwickeln der Inflorescenz eine Hemmungsbildung, und zwar insofern, als das ältere von den beiden Vorblättern wohl angelegt wird, seine Entwickelung aber auf einem frühen Stadium stehen bleibt. Dieselbe Erscheinung darf auch als bei *Armeria* stattfindend angenommen werden.

4) Gleichzeitig mit der Anlage der Kelchblätter erhebt sich zwischen deren Insertionsstellen ein Ringwall, der mit jenen gemeinschaftlich in die Höhe wächst.

5) Die Kronentheile sind Sprossungen der Staubblätter und bilden keinen selbständigen Blattcyclus, dürfen aber ebenso wenig als mit diesen verwachsen angenommen werden. In das Diagramm sind sonach nur drei selbständige Blattkreise einzuzeichnen.

6) Indem unmittelbar nach der Bildung der Kronentheile bei *Plumbago* ein diese unter sich verbindender Ringwulst entsteht, erscheinen sie wie von einer gemeinsamen Basis getragen, mit der sie gleichen Schrittes emporgehoben werden.

7) Der Discus ist nur in Einzelfällen vorhanden und seinem morphologischen Werthe nach wahrscheinlich als Emergenz zu deuten.

8) Der Fruchtknoten wird repräsentirt von einer einheitlichen ringförmigen Blattanlage, welche sich später verzweigt.

9) Indem der Vegetationsscheitel selbst den Nucleus repräsentirt, wird das Ovulum einer terminalen Knospe äquivalent.

10) Das innere Integument ist Trichom, während dem äusseren phyllomatische Bedeutung zuerkannt werden muss.

Schluss.

Nachdem ich so die Darstellung der bei meinen Untersuchungen erlangten Resultate geschlossen, sei es mir erlaubt, noch einmal auf zwei Punkte zurückzukommen, deren Werth in Rücksicht auf die Vorstellungen, die man sich von dem Bauplane der Blüthe unserer höheren Pflanzen gemacht hat, gewiss nicht zu verkennen ist.

Was zunächst die Theorie der Verwachsung gewisser Blüthenblattkreise anlangt, so sind wir auf Grund der hier bekannt gewordenen Ergebnisse berechtigt, dieselbe in immer engere Grenzen zurückzudrängen und damit zugleich den auf eine solche Theorie hin erlaubten willkürlichen Deutungen factischer Verhältnisse eine neue Schranke zu setzen.

Wir sahen, dass da, wo gegenwärtig noch eine Reihe von Morphologen und Systematikern an einer Verwachsung von Phyllomkreisen der Blüthe festhalten, in der That von einer solchen doch nimmer die Rede sein kann, wie der Schein eines derartigen Verhaltens nur darin seinen Grund hat, dass die verwachsen gedeuteten Stücke entweder auf einem bereits vorher entstandenen Podium sich als secundäre Gebilde entwickeln und von diesem passiv in die Höhe gerückt werden (die Corolle der Cucurbitaceen, der Fruchtknoten der Plumbagineen), oder dass gleichzeitig mit ihrem Entstehen ein sie verbinden-

der Ringwulst sich bildet, der nur deshalb als später auftretend erkannt wird, weil die von ihm verbundenen Blattprimordien in ihrem Wachsthum von Anfang an bedeutender gefördert werden, als dieser (der Kelch der Plumbagineen), oder dass endlich dieser Ringwall in Wirklichkeit erst nach der Anlage der Primordien eines Phyllomkreises auftritt, zwischen welche er sich aber nachher einschaltet, um dann gleichen Schrittes mit in die Höhe zu wachsen (die Corolle von *Plumbago*).

Ziehen wir nun diese Fälle, die sicher öfters vorkommen, als man bis jetzt nachgewiesen, von denjenigen ab, welche im Sinne jener Morphologen und Systematiker durchgängig noch als Verwachsungen gedeutet werden, so dürfte von diesen nur eine verschwindend kleine Anzahl übrig bleiben, bei denen der fragliche Vorgang (d. i. Vereinigung vorher isolirt gewesener Blüthentheile an Stellen, die vordem in keinem unmittelbaren Zusammenhang gestanden) wirklich stattfindet.

Ein noch wichtigeres Moment aber denn dieses liegt in den Resultaten der Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte von *Cyclanthera*, *Sicyosperma* und *Sicyos* vor, deren Androeceum nach genauer Beobachtung Caulom ist und nicht als durch »congenitale Verwachsung« zu Stande gekommen aufgefasst werden darf, ein Ergebniss, durch welches einmal der Annahme jener hypothetischen ursprünglichen Vieleinigkeit mindestens für diesen besonderen Fall der Boden entzogen wird, andermal von Neuem ein Beweis für die Thatsache gegeben wird, dass morphologisch ganz verschiedene Glieder doch einer und derselben physiologischen Function adaptirt werden können, sobald die gewohnten Träger derselben überhaupt nicht zur Entwickelung kommen.

Und dies ist uns von Belang. Denn obgleich dieser Satz in Bezug auf die Samenknospe schon seit Jahren eine bald mehr, bald weniger allgemeine Anerkennung gefunden hat und auch durch diese Arbeit wieder belegt wird, insofern wir bei den Cucurbitaceen die Samenknospen Blattzipfeln äquivalent aufzufassen hatten, während das einzige Ovulum der Plumbagineen terminale Knospe ist, — so zeigte man doch trotz aller Resultate exacter Forschungen keine Neigung, ihn auch in Rücksicht auf das Androeceum zur Geltung kommen zu lassen.

Man wollte es vielmehr vom Standpunkte der Phylogenese und Descendenztheorie aus für schlechthin undenkbar halten, dass eine solche Function, die bisher einzig nur als an Phyllome gebunden erkannt worden war, auch von einem Caulom übernommen werden könne, und blieb bei dieser Behauptung mit umso grösserer Zähigkeit stehen, als man die bis dahin bekannten allerdings exquisiten Fälle durch keinerlei Mittelstufen und Uebergangsbildungen mit der gewöhnlichen Art des Vorkommens verknüpft sah.

Aber ganz abgesehen davon, dass wir bezüglich des in Rede stehenden Falles in *Sicyos* und *Sicyosperma*, ohne an dem Thatsächlichen weiter modeln zu müssen, wohl eine Uebergangsbildung zwischen *Cyclanthera* und den anderen Cucurbitaceen zu erkennen vermögen, so ist es doch logisch unstatthaft, von zwei Extremen das eine zu negiren blos um die ausschliessliche Existenz des anderen zu wahren, so lange etwaige Verbindungsglieder noch unbekannt sind. Man sollte vielmehr beide Fälle ruhig neben einander bestehen lassen. Denn ob durch Auffindung gewisser Mittelstufen zwischen zwei sonst unverbundenen, aber doch durch schlagende Beweise belegten Fällen der eine oder andere mehr Recht auf Existenz erhält, als er ohne jene zu beanspruchen hat, dürfte leicht zu entscheiden sein.

Was aber den Einwurf anlangt, dass eine derartige Veränderung der morphologischen Dignität des den Pollen producirenden Trägers sich nicht mit der Descendenztheorie in Einklang stellen lasse, so bin ich allerdings der entgegengesetzten Meinung, indem ich glaube, dass solche Vorkommnisse ihr vielmehr mit als Grundlage zu dienen im Stande sind. Oder sollte es der Kampf um die Daseinsbedingungen nicht fordern, dass Pflanzen, bei denen phyllomatische Staubgefässe nicht mehr zur Entwickelung kommen oder die überhaupt diese Stufe der Metamorphose nicht erreichen, doch in ihrer Existenz gesichert werden, indem die Axe die Function der Pollenbildung übernimmt? Gewiss! So ist die Descendenztheorie nicht blos im Stande, uns derartige Thatsachen erklärlich zu machen, sie gewinnt durch diese selbst wieder in ihrer wissenschaftlichen Berechtigung, während uns die Erkenntniss sich aufdrängt, wie unwirksam doch alle solche Einwürfe sind, die man mehr aus Liebe zu vorgefassten Meinungen und alten gewohnten Anschauungen gegen unbestreitbare Thatsachen ins Feld schickt, als dass man dabei

den Zweck im Auge hätte, die subjective Naturbetrachtung immer mehr hinter eine objective zurücktreten zu lassen. Und doch ist dies das einzig würdige Ziel, auf welches hin alle unsere wissenschaftlichen Bestrebungen gerichtet sein müssen!

Erklärung der Figuren auf Tafel VI und VII.

Sämmtliche Figuren, mit Ausnahme von 10, 11, 23, 34—36, 46a und 46b, sind mit Hülfe eines Zeiss'schen Prismas entworfen. Was die Bezeichnung betrifft, so bedeutet *v* Vegetationskegel, *ax* Blüthenaxe, *b* Bracteе, *br* Bracteole, *s* Kelchblatt, *p* Blumenblatt, *st* Staubblatt, *sta* Staminodium, *g* Griffel resp. Fruchtblatt, *gr* Pistillrudiment, *sch* Schwielenring, *pl* Placenta, *ii* inneres, *ai* äusseres Integument, *e* Embryosack, *su*, *pu*, *stu*, *gu* Verbindungsring oder Basalzone zwischen den Kelch-, Kronen-, Staub- und Fruchtblättern.

A. Cucurbitaceen.

Fig. 1 und 2. Längsschnitte durch Vegetationskegel von *Cucurbita Pepo* mit jüngsten Blüthenanlagen bei *ax*.

Fig. 3. Längsschnitt durch eine junge Blüthenaxe von *Bryonia*, welche bei *su* die Erhebung der peripherischen Ringzone zeigt, von der aus nach der Mitte zu bereits eine seichte Vertiefung zu sehen ist.

Fig. 4. Längsschnitt durch eine etwas weiter vorgeschrittene Blüthe von *Cucurbita Pepo*, bei *pu* das ringförmig geschlossene Blatt der Corolle darstellend.

Fig. 5. Längsschnitt durch eine noch weiter entwickelte Blüthe derselben Art, die bei *p* die Anlage eines Corollenzipfels zeigt.

Fig. 6. Längsschnitt durch eine Blüthe von *C. Pepo*. Bei *stu* ist die erste Anlage des Androeceums zu sehen.

Fig. 7 und 8a. Zwei unter dem einfachen Mikroskop aus einander gelegte junge Blüthen von *Cucumis sativus*.

Fig. 8b. Längsschnitt durch eine Blüthe von *Bryonia*. In dem Staubblattprimordium *st* sieht man die tangentialen Theilungen im Periblem, welche den Ursprung jenes auf dem Podium bedingen.

Fig. 9. Eine unter dem einfachen Mikroskop präparirte Blüthe, welche die Vertheilung der Gefässbündel illustrirt. Die schwächer aufgetragenen sind die des Androeceums.

Fig. 10 u. 11. Querschnitte durch männliche Blüthen von *Benincasa*.

Fig. 12-16. Querschnitte durch Antheren von *Bryonia*.

Fig. 17 u. 18. Längsschnitte durch zwei junge Blüthen von *Sicyosperma*.

Fig. 19. Querschnitte durch das Androeceum zweier Blüthen der vorigen Gattung.

Fig. 20—22. Längsschnitte durch das Androeceum derselben Gattung auf drei verschiedenen Entwickelungsstufen.

Fig. 23. Querschnitt durch das Androeceum von *Sicyos*.

Fig. 24. Längsschnitt durch ein Androeceum von *Sicyosperma* im Stadium der Reife. Die zwischen den Pollenfächern ursprünglich existirende Wand ist aufgelöst.

Fig. 25—27. Längsschnitte durch männliche Blüthen von *Benincasa*.

Fig. 28. Längsschnitt durch eine männliche Blüthe von *Cucumis sativus*.

Fig. 29 u. 30. Längsschnitt durch eine weibliche Blüthe von *Benincasa*. Fig. 30 ist das verkleinerte Bild von Fig. 29.

Fig. 31. Längsschnitt durch eine weibliche Blüthe von *Cucurbita melanosperma*. Bei *sch* Anlage des Schwielenringes.

Fig. 32. Längsschnitt durch eine weibliche Blüthe von *Ecbalium agreste*. Der Schwielenring hat schon bedeutendere Dimensionen angenommen.

Fig. 33. Längsschnitt durch eine weibliche Blüthe von *Benincasa*.

Fig. 34. Wenig schematisirte Querschnitte aus vier verschiedenen Regionen des Ovariums einer jungen weiblichen Blüthe von *C. Pepo*. Querschnitt *a* unmittelbar unter der Griffelbasis, *c* aus der Mitte, *d* am Grunde des Fruchtknotens.

Fig. 35. Wenig schematisirte Querschnitte durch verschiedene Entwickelungsstadien des Ovariums (*C. Pepo*).

Fig. 36. Querschnitte durch das Ovarium von *Cyclanthera*.

Fig. 37. Querschnitt durch ein Ovarium von *C. Pepo*; bei *pl* Anlage einer Placentenleiste.

Fig. 38. Samenknospe von *C. Pepo*.

Fig. 39. Samenknospe von *Bryonia*.

Fig. 40. Samenknospe von *Benincasa*.

Fig. 41. Samenknospe von *Bryonia*.

B. Plumbagineen.

Fig. 42 u. 43. Längsschnitte durch die Spitze eines Hauptsprosses von *Statice latifolia*, in den Deckblattwinkeln die frühesten Anlagen von Blüthen zeigend.

Fig. 44. Die Spitze eines Blüthenkolbens von *Statice latifolia*.

Fig. 45. Medianer Längsschnitt durch eine von vorn gesehene junge Blüthenanlage mit den Vorblattprimordien *br*.

Fig. 46a u. 46b. Empirische Diagramme von *Statice latifolia* und *Plumbago zeylanica*. Die Zahlen bezeichnen die Entstehungsfolge der Kelchblätter und die Pfeile die Richtung der (linksläufigen) Spirale.

Fig. 47a. Längsschnitt durch eine junge Blüthe von *Statice latifolia*. Bei *s* Anlage des zweiten Sepalums, bei *su* die des Verbindungsstückes zwischen dem ersten und dritten Sepalum.

Fig. 47b. Längsschnitt durch eine junge Blüthenaxe von *P. zeylanica;* bei *st* die Anlage des Staubblattes.

Fig. 48. Längsschnitt durch eine bereits weiter vorgeschrittene junge Blüthe der vorigen Species; bei *p* tritt an der Basis des Staubblattes das Kronenblatt als seitliche Sprossung hervor.

Fig. 49. Längsschnitt durch eine noch weiter entwickelte Blüthe von *P. occidentalis,* links mit der Anlage des Staub- und Kronenblattes, rechts mit dem die Kronenblätter verbindenden Ringwulst *pu.*

Fig. 50. Längsschnitt durch eine junge Blüthe von *Armeria pubescens* mit dem Ringwall *gu,* aus dem die Fruchtblätter hervorgehen.

Fig. 51. Längsschnitt durch eine junge Blüthe von *P. Lharpentae.* Die im Periblem eingetretenen Theilungen veranlassen die Bildung des Fruchtknotens, und zwar zunächst der ringförmig geschlossenen Basalzone.

Fig. 52. Längsschnitt durch eine weiter entwickelte Blüthe der vorigen Pflanze. In der nach aussen abgeschnittenen secundären Periblemzelle tritt bereits eine Theilung im Sinne des Radius auf.

Fig. 53. Längsschnitt durch ein späteres Stadium der vorigen Pflanze.

Fig. 54–59. Entwickelungsstadien der Samenknospe.

Fig. 60. Ein vollständig entwickeltes Ovulum von *P. zeylanica.*

Omissa et emendanda in »Conspectu Dianthorum«*).

Pag. 353 linea 35 lege infimorum (pro intimorum).
- 355 - 7 post »obovatae« adde: eas *D. silvestris Wulf.* simulantes, fuscae.
- - - 36 lege scariosae.
- - - 38 post »lineari-lanceolatorum« adde: et basim versus parum attenuatorum.
- - - 43 lege *Kanitz* (pro *Kau*).
- - - 51 - flavida (pro plavida).
- 356 - 1 - rufa (pro nifa), et adde: medio apice nonnunquam magis emarginata, ut bilobulata, Linnaeo bifida videantur.
- - - 15 - emarcescentia (pro emarcescentes).

Pag. 356 linea 22 lege pedunculos brevissimos.
- - - 27 - caules.
- 357 - 2 - *D. rosulatus* sine dubio *D. vulturius Guss.* et *Ten.* mem. sulle peregr. tab. I!
- - - 25 - emarcidis.
- - - 29 - hung. (pro King).

*) Der Autor war, ohne Wissen der Redaction, verreist und hatte die Druckerei hinsichtlich der Correctur auf sich selbst angewiesen. Die Red.

Neue Litteratur.

Flora 1876. Nr. 16. — J. Sachs, Ueber Emulsionsfiguren und Gruppirung der Schwärmsporen in Wasser. — A. de Krempelhuber, Lichenes brasilienses (Contin.). — Worthington G. Smith, Die Schwärmsporen von *Peronospora infestans.*

— — Nr. 17. — J. Sachs, Ueber Emulsionsfiguren (Forts.). — A. de Krempelhuber, Lichenes brasilienses (Contin.).

Moll, J. W., De invloed van celdeeling en celstrekking op den groei. Acad. Proefschrift. Utrecht, L. E. Bosch en Zoon. 1876. — 88 S. mit 2 Curventafeln.

Hoffmann, H., Ueber Accomodation. Akademische Festrede. Giessen 1876. — 17 S. 4⁰.

Die Kartoffel und ihre Cultur. Amtlicher Bericht über die Kartoffel-Ausstellung zu Altenburg vom 14—24. October 1875. Mit 18 Tafeln und 84 Textfiguren. Berlin, Wiegandt, Hempel und Parey 1876. — 4⁰. — 16,00 M.

Annales des sciences naturelles. VI. Sér. Botanique. T. II. Cah. 4—6. — J. Vesque, Mémoire sur l'anatomie comparée de l'écorce. — J. Chatin, Études histologiques et histogeniques sur les glandes foliaires intérieures et quelques productions analogues. — Ch. Contejean, De l'influence du terrain sur la végét. — Ed. Bornet, Gustave Adolphe Thuret. — Ph. van Tieghem, Sur le développement du fruit des Coprins et la prétendue sexualité des Basidiomycètes.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 29. 21. Juli 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: A. de Bary. — G. Kraus.

Die Entwickelung der Blüthe bei Brugmansia Zippelii Bl. und Aristolochia Clematitis L.

Von
H. Grafen zu Solms-Laubach.

Mit Tafel VIII.

Die vorliegende Untersuchung wurde zum grössten Theil im Laufe des vergangenen Sommers ausgeführt. Das ihr zu Grunde liegende Material verdanke ich der Güte des Herrn Director Scheffer zu Buitenzorg, der es am Berge Salak im Jahre 1874 selbst gesammelt und in Alkohol conservirt hatte. Dasselbe bestand in zahlreichen langen Wurzelstöcken der *Cissus papillosa Bl.*, die von dem Thallus der *Brugmansia Zippelii* befallen, und mit deren Blüthen und Knospen verschiedensten Alters dicht besetzt waren. Seine Untersuchung ergab eine, in den Hauptzügen wenigstens, befriedigende fortlaufende Entwickelungsgeschichte, deren alsbaldige Veröffentlichung bei den bekannten Eigenthümlichkeiten der ausgebildeten Rafflesienblüthe wohl kaum einer Rechtfertigung bedürfen würde, selbst wenn sich in keinerlei Richtung Aussergewöhnliches dabei ergeben hätte.

In den mit zahlreichen Knospen besetzten *Cissus*wurzeln ist der Thallus der *Brugmansia* überall weit reichlicher vorhanden und auch viel deutlicher sichtbar als es in allen früher von mir untersuchten Materialien der Fall war, letzteres vermuthlich infolge der Conservirung in sehr starkem Spiritus. Er lässt sich beinahe auf jedem Schnitt nachweisen, und zeigt bei sonst gleichem Bau eine weit bedeutendere Entwickelung im Holz der Nährpflanze, als diese früher gefunden und abgebildet worden war*). Nester seiner inhaltsreichen Zellen von verschiedener Grösse und unregelmässigem Umriss liegen überall im Nährholz zerstreut, meist vollkommen isolirt, mitunter auch von den das Cambium durchsetzenden Senkerfäden entspringend. Dass sie in allen Fällen bloss unregelmässige Wucherungen dieser Senkerfäden darstellen, deren Ursprung oftmals durch den Schnitt entfernt wurde, ist zweifellos; ebenso dass sie gleichzeitig mit dem umgebenden Nährholz entstanden und erst bei weiterem Dickenwachsthum der Wurzel von neuen Holzmassen überlagert wurden.

*) Solms, Das Haustorium der Loranthaceen etc. Abhandl. der naturf. Ges. zu Halle. Bd. 13, 3, p. 27 seq., tab. 26, Fig. 1 und 3.

Dass der Rafflesienthallus genau wie der der Apodantheen eine längere Lebensdauer besitzt, geht schon aus Teysmann's*) Angaben über die Cultur dieser Pflanzen im Garten zu Buitenzorg hervor; dass er auch zu wiederholten Malen zu blühen vermag, beweisen die jungen Knospen, die man so oft zwischen den Narben früherer seit lange bereits verfaulter Blüthen hervortreten sieht (vergl. hierzu die Abb. bei Blume, Flora Javae fasc. I et II, tab IV). Es ist ferner zweifellos, dass er sowohl bei Apodantheen als bei *Brugmansia Zippelii* das befallene Areal in der Nährpflanze stetig vergrössert, indem er an seiner Peripherie fortdauernd ins gesunde Gewebe weiter wuchert. Bei den ersteren spricht sich diese Wachsthumsweise mitunter auch für die Betrachtung von aussen sehr deutlich aus, so z. B. bei *Pilostyles Blanchetii Gardn.*, an Exemplaren wie sie in einigen Herbarien vorhanden sind. Es trägt alsdann der untere Theil des beblätterten und mit den Blüthen des Parasiten besetzten Nährzweiges diese letzteren in dichter Aneinanderdrängung, untermischt mit den Narben bereits

*) Teysmann, Nadere Bijdrage tot de Kenniss van de voortteling van *Rafflesia Arnoldi* etc. — Natuurk. Tijdschr. voor Neerlandsch Indië 1856, vergl. auch Tuinbouw Flora van Nederland, t. III, 1856.

der Zerstörung anheimgefallener, und mit jungen noch mit Rinde überzogenen Knospen. Nach oben vereinzeln sie sich mehr und mehr. Die Narben schwinden, die Knospen bleiben bald allein übrig. Sie stehen ganz vereinzelt und nehmen je weiter gegen die Zweigspitze je mehr an Grösse ab, bis schliesslich nur noch leichte Rindenschwellungen ihre jüngsten Anfänge erkennen lassen. Auch oberhalb dieser kann man jedoch auf Durchschnitten noch einzelne Thallusstränge nachweisen.

Aehnlich, doch wegen der relativen Spärlichkeit der Blüthen minder in die Augen springend, bei *Brugmansia Zippelii*. In dem zur Untersuchung gekommenen Material fand sich unter Anderem ein $1\frac{1}{2}$ Fuss langes, am hinteren Ende bleistiftdickes und nach vorn sich verjüngendes Stück einer *Cissus*-wurzel, welches den Parasiten in allen Entwickelungsstadien gleichzeitig aufwies. Nahe seiner Basis standen die Narben zweier bereits vergangener Blüthen, dann folgten vier decrescendo abnehmende sammt und sonders von ihrer Nährrindenhülle umschlossene Knospen, weit über diese hinaus noch liess sich mit Leichtigkeit auf jedem Durchschnitte der Thallus nachweisen. Da dessen in dieser Wurzel ganz besonders inhaltsreiche und gesunde Beschaffenheit die Hoffnung erweckte, es möchten sich hier die jüngsten Blüthenanlagen finden lassen, so wurde sie gerade der desfallsigen Untersuchung geopfert. Es waren denn auch dergleichen Blüthenanlagen in Menge vorhanden und zwar sowohl im peripherischen Theil des vom Parasiten befallenen Areals, als auch zwischen dessen bereits hervortretenden weiter ausgebildeten Knospen. Dass sie aber letzteren Ortes schon vor der Einsetzung in Alkohol der Weiterentwickelung unfähig gewesen, war bei der Spärlichkeit und der abweichenden Beschaffenheit ihres Zellinhaltes, im Vergleich zu dem der erstgenannten Anlagen, zweifellos. Möglich, dass dieselben mit den benachbarten und bereits viel weiter entwickelten gleichzeitig entstanden, dann aber in der Ausbildung gehemmt worden waren; möglich auch und vielleicht wahrscheinlicher, dass sie späterer Anlage, vom Thallus nicht mehr genügend ernährt werden konnten. Im peripherischen Theile des Thallusareals dagegen waren sie, wo sie auch immer untersucht wurden, durchaus von normaler Beschaffenheit, ihre Zellen von trübem Protoplasma strotzend. Schon bei der Betrachtung mit der Loupe wird man ihrer hier auf jedem Nährwurzelquerschnitt gewahr, indem sie als Flecken hervortreten, die, an Form und Grösse verschieden, sich scharf vom rothbraunen Nährgewebe durch ihre mattgelbe Farbe abheben. Die grösseren bilden rundliche Stellen von speckigem Aussehen, die kleinsten erscheinen als winzige, an der Rindengrenze gelegene Pünktchen. Untersucht man solche Pünktchen (Fig. 3) mit stärkerer Vergrösserung, so bestehen sie aus unregelmässig geformten rundlichen oder länglichen Ballen von ziemlich grossen regellos angeordneten Zellen, die sich durch ihren Inhalt sofort als Zellen des Parasiten documentiren. Sie sind stets dergestalt in die Cambiumzone eingeschoben, dass ihr eines Ende in die Rinde, das andere ins junge Holz oder ins Gewebe des Holzmarkstrahls hineinragt. Mitunter freilich liegen sie völlig im Holz und läuft das Nährcambium geschlossen über sie weg. Sie dürften aber dann nicht mehr entwickelungsfähig sein und bei weiterem Wachsthum immer mehr überlagert werden, wie man sie denn auch zuweilen und oft halb zerstört tief in die Holzmasse eingebettet vorfindet. In der Mehrzahl der Fälle liegen diese jungen Floralpolster an der Grenze von Holzkeil und Markstrahl, ihre innersten Zellen pflegen an eines der grossen Gefässe der *Cissus*wurzel anzustossen. Mitunter freilich kommen sie auch in dem gerade vor einem Holzkeil gelegenen Cambium zur Entwickelung.

Wenn man Querschnitte der befallenen Wurzel aus der betreffenden Region durchmustert, so findet man leicht auch Stadien auf, die sich der Betrachtung mit der Loupe entziehen. Das Zellaggregat wird kleiner und kleiner, seine Form geht aus dem rundlichen mehr und mehr ins spindelförmige über (Fig. 2) und kann man sich der Erkenntniss nicht verschliessen, dass dasselbe aus einem normalen und einfach fädlichen Thallusstrang durch Allerwärtstheilung der im Cambium gelegenen Partie seine Entstehung herleite. In der Mehrzahl der Fälle scheint es übrigens ein jüngerer Thallusfaden zu sein, der in dieser Weise zum Floralpolster anschwillt. Man hat ja für das Alter eines solchen Gebildes eine sichere Controle in der Tiefe, bis zu welcher es sich im Nährholz verfolgen lässt. Und es ist mir nicht ein einziges Mal mit Sicherheit gelungen, die Basis eines Floralpolsters in einen tief eindringenden Senker auslaufen zu sehen, was doch, im Fall sie aus älteren dergleichen Organen sich bildeten, wie

man meinen sollte, öfters vorkommen müsste. Denkbar wäre, dass beim Beginn der Blüthenbildung reichlichere Verzweigung der Thallusfäden in der Cambialzone eintreten könnte und dass dann aus den neugebildeten Zweigen die Floralpolster hervorgingen.

Sind dieselben somit einmal angelegt, so wachsen sie in der nun folgenden zweiten Entwickelungsperiode zu ansehnlicher Grösse heran. Sie halten dabei gleichen Schritt mit dem Dickenwachsthum des Nährzweiges, bewirken sogar zuletzt wohl eine locale Verstärkung desselben, und bleibt in Folge davon ihre ursprüngliche Lage unverändert erhalten. Indem sie da, wo sie innerhalb des Nährcambiums gelegen sind, fortwährend an Breite zunehmen und die angrenzenden Cambiumreihen zerstören, bekommen sie mehr und mehr eine bestimmte, charakteristische, kreisel- oder doppelkegelförmige Gestalt (Fig. 14). Ihr Gewebe bleibt dabei durchaus homogen, parenchymatisch, es sind keine Differenzirungen irgend welcher Art in ihm zu bemerken. Auch unter den vorher erwähnten anscheinend abgestorbenen Individuen, wie sie zwischen den weiter entwickelten Knospen sich vorfanden, waren etliche bis zu diesem Entwickelungszustand gelangt. Dieselben waren aber von den normalen insofern auffallend verschieden, als an ihrem Scheitel die periphérische mehrere Zellen tiefe Gewebsschicht stark verändert, gebräunt erschien und offenbar vor dem Tode noch in Dauerzustand übergegangen sein musste. Am gleichen Orte beginnen auch die Polster ungestörter Entwickelung die erste Differenzirung, die nur etwas später als bei jenen zu Stande kommt, hervortreten zu lassen.

Es zeigt sich zuvörderst eine intercellulare Spalte genau der Grenze zwischen jener Lage Dauergewebes und dem unterliegenden Parenchym entsprechend und in jeder Beziehung derjenigen ähnlich, mit deren Bildung die Differenzirung im Floralpolster von *Pilostyles Haussknechtii* beginnt (Fig. 13). Während aber bei letzterer Art die betreffende Bildung in allen Fällen in der ersten Entstehung angetroffen wurde, sind mir bei *Brugmansia* so junge Individuen nicht vorgekommen; hier war die Spalte stets fertig entwickelt und demgemäss beiderseits von geglätteten Zellflächen begrenzt. Es ist indessen dennoch zweifellos, dass sie in beiden Fällen auf gleiche Weise durch Auseinanderweichen der Zellen entsteht, und dass die sich ergebenden Unregelmässigkeiten ihrer Grenzflächen durch nachträgliches Wachsthum ausgeglichen werden. Bei einem der untersuchten Floralpolster der *Brugmansia* schien diese Ausgleichung auch noch nicht völlig beendet zu sein.

Wenn das Polster den eben geschilderten Entwickelungszustand erreicht hat, sind in seinem früherhin homogenen Gewebe bereits Veränderungen vor sich gegangen. In dem unteren im Nährholz gelegenen Theile hat die Dauergewebsbildung mittels Streckung und Dehnung sämmtlicher Zellen begonnen, oberwärts ist alles noch in jugendlichem protoplasmaerfüllten Zustand. Es sind fernerhin jetzt Gefässbündel vorhanden, und ist in diesen in dem basalen Theile des Polsters schon die Ausbildung der Gefässe im Gange; oberwärts machen sie sich als dunklere kleinzellige, endlich undeutlich werdende Stränge bemerklich. Dieselben legen sich seitlich an die benachbarten Keile des Nährholzes an und dringen niemals in das unterste Ende des Polsters vor (vergl. Fig. 13, 11). Wir haben somit bei *Brugmansia* stammeigene Bündel (sit venia verbo, da noch kein Stamm vorhanden, wohl aber dessen Vegetationspunkt im Werden ist), an welche dann später die Blattspurstränge sich anlegen.

In Folge der bedeutenden Grösse, die die junge Blüthenanlage in diesem Entwickelungsstadium bereits erreicht hat, tritt sie nun von der aufgetriebenen Rinde umkleidet auch äusserlich an der Nährwurzel als scharf umschriebene seitliche beulen- oder höckerförmige Anschwellung hervor. In sämmtlichen angrenzenden Nährgeweben hat ein gewaltiges Wachsthum statt, die Holzlagen werden ringsum verstärkt, so dass der Holzquerschnitt mehr und mehr eiförmig ausfällt; das Rindenparenchym ist in rapider Zellvermehrung begriffen, so sehr, dass es nicht nur dem Parasitenwachsthum zu folgen, sondern auch fortdauernd und selbst über dessen Scheitel an Dicke zuzunehmen vermag. Diese ganze beulenartige Anschwellung nimmt nun in der nächsten, der dritten Entwickelungsperiode unter steter Vergrösserung die charakteristische Kugelform an.

Im Floralpolster wird während dessen aus der unteren Begrenzungsfläche der Spalte der Vegetationspunkt des Blüthensprosses; es entwickeln sich an demselben die schuppenförmigen Niederblätter. Offenbar haben wir es wiederum durchaus mit ähnlichen Verhält-

nissen wie bei *Pilostyles Haussknechtii* zu thun (Fig. 10, 11, 12).

Das erste Stadium dieses Entwickelungsabschnittes, in welchem an der gewölbten Vegetationspunktsfläche im Fall zerstreuter Blattstellung das erste Blatt, in dem quirliger der erste Wirtel angelegt werden muss, habe ich trotz Durchschneidung mehrerer vielversprechender Knospen nicht bekommen. Möglich, dass dieser Zustand rasch durchlaufen wird. Doch möchte ich vermuthen, dass der Rand der Vegetationsfläche sich in Form eines breiten Wulstes zum ersten Blatt formen, oder, was noch wahrscheinlicher, dass er gleichzeitig ringsum zu fünf dergleichen Primordien sich ausbilden werde. Die Untersuchung von *Orobanche*, an deren analoger Blüthensprossentwickelung ich nicht zweifle, würde hier ergänzend eintreten können.

Auch über die Stellung der Blätter am Spross kann ich, wie aus dem Gesagten bereits hervorgeht, mich nicht mit völliger Bestimmtheit äussern. Man stösst bei dieser Frage auf eigenthümliche Schwierigkeiten. Will man die Blattstellung nämlich am ausgewachsenen Blüthenindividuum aufnehmen, so ist dies mit einiger Sicherheit nur möglich, nachdem jedes einzelne Blatt mittelst glatter Messerschnitte entfernt wurde. Und so seltenem Material gegenüber sieht man sich in der Regel genöthigt, auf eine solche Behandlung zu verzichten. Was ferner jüngere Knospen anlangt, so wird man ihre quere Durchschneidung um einer Frage minderer Wichtigkeit willen nicht gern riskiren, sobald man weiss, dass die Mediane des eingeschlossenen Blüthensprosses durchaus nicht immer mit der der bergenden Auftreibung zusammenfällt. Auf der anderen Seite ist an ein Wegbrechen der deckenden Nährrinde und Freilegen der jungen Blattanlagen behufs Betrachtung von oben gar nicht zu denken, da die Adhäsion der im engsten Raume entstandenen und sich gegen einander modellirenden Theile so mächtig ist, dass dieselben weit leichter in querer Richtung unregelmässig zerbrechen als sich von einander lösen lassen. Alle derartigen Versuche mussten wegen völligen Zerbröckelns und Verlust der betreffenden Knospen aufgegeben werden. Man ist in Folge dessen fast ausschliesslich auf die Untersuchung von Längsschnitten angewiesen. Läge nun spiralige Blattstellung vor, so dürfte man doch wohl erwarten, die jüngsten Blattanlagen am Vegetationspunkte verschieden gross, ihrem respectiven Alter entsprechend, zu finden, auch sollte man in diesem Falle meinen, dass Zustände vorkommen müssten, in denen einerseits am Vegetationspunkte die junge Blattanlage sich zeigt, während an der anderen noch nichts dergleichen vorhanden ist. Aber alle untersuchten Längsschnitte zeigten immer die jüngsten Blätter zu zweien einander gegenüber, und zwar von so durchaus gleicher Beschaffenheit und Grösse, dass sich der Gedanke an eine gleichzeitige Entstehung derselben aufdrängte. Ganz geringe Grössenunterschiede wurden zwar gelegentlich bemerkt, aber stets unter Umständen, die auf nicht genau mediane Führung des Schnittes durch das eine der beiden Primordien hinzuweisen schienen.

Wird es somit aus der Betrachtung der Längsschnitte durch junge Knospen wahrscheinlich, dass wir es bei *Brugmansia* mit Wirtelstellungen in den Blättern des Blüthensprosses zu thun haben, so steigert sich diese Wahrscheinlichkeit, wenn wir sehen, dass auch im fertigen Zustande der Thatbestand nicht schlecht zu solcher Auffassung stimmt. An einer der Eröffnung ganz nahen Knospe, an der ich die Entblätterung ausführte, fand ich die Schuppenblätter sehr deutlich in fünf steile Schrägzeilen von je drei Blättern geordnet. Freilich fehlte in einer der Zeilen ein Glied, an seiner Stelle war aber eine Lücke vorhanden, die beiden benachbarten standen weiter von einander, als es sonst der Fall. Möglich, dass das in die Lücke gehörende Blatt in früher Jugend verkommen war. Dabei ist das zweite Blatt jeder Zeile gegen das erste ungefähr um die Hälfte einer Blattbreite verschoben und gewinnt es somit den Anschein, als hätten wir es mit drei alternirenden fünfgliedrigen Wirteln zu thun. Mit einer solchen Stellung würden dann auch die oben besprochenen Längsschnittsansichten recht gut stimmen. Obgleich dieser Punkt meines Wissens in der Literatur nirgends zur Sprache kommt, so finde ich doch bei Blume, Fl. Javae etc. fasc. 1 und 2 tab. 1 die Unteransicht einer *Rafflesia Padma* abgebildet, die trefflich zu dieser Auffassung passt. Hier stehen der Zeichnung nach die Blätter in fünfgliedrig alternirenden Wirteln und zwar in so regelmässiger Weise, dass es kaum möglich sein dürfte, den Zeichner allein dafür verantwortlich zu machen. Es mag ferner zu Gunsten dieser Anschauung der verwandten Apodantheen gedacht

werden. An deren Blüthensprossen habe ich nämlich mit grösster Bestimmtheit und zwar bei allen Species ähnliche Quirlstellungen der Blattgebilde nachweisen können. Dieselben sind auch, wenngleich in den Beschreibungen nicht erwähnt, so doch für *Pilostyles Berterii* von Guillemin*), für *Pilostyles Caulotreti* von Karsten**) abgebildet. Eigenthümlich sind die Verschiedenheiten, die sich bei diesen Gewächsen bezüglich der Gliederzahl in den auf einander folgenden Wirteln finden.

Wir haben bei allen südamerikanischen Arten der Gattung *Pilostyles* drei alternirende viergliedrige Quirle, deren letzter das Perigon. *Apodanthes Cascariae Poit.* hat deren gleichfalls drei, von denen der unterste aber nur zweiblättrig und mit dem nächsten viergliedrigen diagonal gekreuzt ist. Von den drei Wirteln der *Pilostyles aethiopica* ist der erste drei-, die anderen typisch 6gliedrig. Doch sind hier Anomalien nicht selten, wie es auch bei *P. Haussknechtii* der Fall, deren Spross nur zwei typisch 6gliedrige Wirtel trägt. Für die nordamerikanische *P. Thurberi A. Gr.*, die man nur in fruchtreifen Exemplaren kennt, liess sich die Blattstellung nicht sicher bestimmen, indessen scheinen hier drei Wirtel vorhanden zu sein, die sich, wie ich vermuthe, bei Untersuchung besseren Materials als fünfgliedrig herausstellen werden.

Es dürften also nach alledem drei fünfgliedrige Niederblattwirtel am Brugmansienspross vorhanden sein. Wobei dann freilich nicht verschwiegen werden darf, dass deren, dem Anscheine nach wenigstens, gelegentlich auch vier vorkommen. Man sieht hier und da auf dem Längsschnitte jederseits des Vegetationspunktes vier über einander liegende Schuppen. Indessen wäre auch denkbar, dass zuweilen zwei benachbarte Blätter desselben Wirtels durch die Schnittebene getroffen werden könnten, und dass hierdurch dergleichen Bilder entständen, dann nämlich, wenn, was wohl möglich, eine spätere Verbreiterung der Insertionsareale und demgemässe Zwischeneinanderschiebung der Blätter stattgehabt haben sollte. Eine völlige Klarstellung der hiermit berührten Verhältnisse war der gebotenen Schonung des Materials halber nicht möglich.

Wie schon oben erwähnt, hat die ganze, den Parasiten bergende Nährwurzelanschwellung am Schlusse dieses Entwickelungsabschnittes fast regelmässige Kugelgestalt erlangt, ihr Durchmesser beträgt ungefähr 8 Mm. Des ersteren Gewebe wird nach wie vor von der dicken Rindenschale umgeben; da wo früher die Spalte war, liegt jetzt der beblätterte Vegetationspunkt. Dieser ist noch immer ringsum vom eigenen Gewebe umschlossen, indem die ursprünglich den Spalt von oben begrenzende Schicht des Floralpolsters in gleicher Weise wie die Nährrindenschale und mit ihr fest verbunden fortdauernd seiner Vergrösserung gefolgt ist. Dieselbe bleibt dann auch bis zum endlichen Durchbruch der Blüthenknospe unverändert erhalten. Ein analoges Verhalten habe ich früher für *Cytinus* beschrieben*). Bei *Pilostyles Haussknechtii* wird sie schon vor dem Durchbruch zerstört, indem ihre Zellen sich von einander lösen.

Im Parasiten selbst hat die Sonderung und Ausbildung der Gewebe bis zum Ende dieser Periode wieder weitere Fortschritte gemacht. In meristematischem Zustand ist nur noch der Sprossscheitel und seine Umgebung. In dessen Meristem verlaufen die oberen Enden der erstentstandenen Gefässbündelstränge, an welche die Blattbündel sich anlegen, von welch' letzteren man auf jedem Schnitt grössere oder kleinere Stückchen zu sehen bekommt.

Jetzt endlich geht der Spross zur Bildung der Blüthentheile über. Und zwar gelangt zunächst das Perigon zur Anlage. Für diesen Zustand liegt mir nur eine einzige Knospe vor. Der sie bergende kuglige, noch immer ringsum geschlossene Auswuchs hat 13 Mm. Durchmesser. Die Nährrindenschale desselben ist ca. 1 Mm. dick. In Folge andauernden Wachsthums in beschränktem Raum sind sämmtliche Schuppenblätter der eingeschlossenen Knospe, wie schon früher angedeutet, aufs innigste zwischen einander geschoben und verschränkt, sie bilden fast eine compacte lückenlose Masse, in der es genauer Betrachtung bedarf, um die Grenzlinien der einzelnen Componenten zu verfolgen.

Nur unmittelbar über der Scheitelfläche ist ein kleiner Hohlraum vorhanden, der allmählich von dem sich entwickelnden Perigon erfüllt wird (Fig. 7). Während der Vegetationspunkt, so lange er Niederblätter producirte, leicht domförmig gewölbt war, ist nun seine Gestalt verändert, er hat sich verflacht, ja gegen die Mitte sogar etwas vertieft. Seine

*) Guillemin, Ann. sc. nat. ser. 2. vol. 2. t. 1.

**) Karsten, Act. Acad. Leop. Carol. Nat. Cur. vol. 26. t. LXV.

*) Pringsheim's Jahrb., t. VI. p. 509. tab. 37. fig. 5.

Böschung ist steiler als früher, eine scharfe Kante bildet die Begrenzung der Scheitelfläche, deren Durchmesser sich ausserordentlich vergrössert hat. Umgeben wird er von einem Ringwall, dem jungen Perigon, dessen Rand tief eingeschnitten und in eine grosse Zahl von schmalen fingerförmigen Lappen getheilt ist. Die Innenfläche dieses Ringwalles liegt dem Scheitel eng an, sich seiner Form anschmiegend, die sämmtlichen Lappen sind also über dessen Randkante hin scharf einwärts umgebogen und drücken ihre gewölbten Innenseiten der tellerförmigen Scheitelfläche dergestalt an, dass auf dieser ihnen entsprechend sich rinnenförmige Eindrücke und zwischenliegende radiale Kanten modelliren. Es wird dies zumal an nicht medianen Durchschnitten deutlich, auf welchen man die Querschnittsansicht der Perigonlappen zu Gesicht bekommt (vergl. hierzu Fig. 7).

Was die Art und Weise der ersten Anlegung des Perigons, was den Beginn der Formänderung des Vegetationspunktes betrifft, so gab mir, wie gesagt, das Material hierüber keinen Aufschluss. Ob ersteres ursprünglich schon als Kreiswall sich erhebt, dem dann die einzelnen Zipfel entsprossen, oder ob seine Bildung gleich anfangs mit vielen Primordien anhebt, muss deswegen dahingestellt bleiben.

Auch die Ausbildung der Gewebe im Blüthenspross ist wiederum nicht unbedeutend vorgeschritten, die Dauergewebsbildung ist bis nahe unter seinen Scheitel gerückt, so dass hier nur eine verhältnissmässig schmale und unterwärts ziemlich scharf begrenzte Zone im Zustand wirklichen Meristems verbleibt. In jedem der jungen Perigonzipfel ist bereits ein Gefässbündelstrang vorhanden, das einwärts von demselben gelegene Gewebe ist wie das der Spitze noch völlig gleichartig und mit dem Meristem des Sprossscheitels identisch; an der äusseren Seite und zwar zumal an der Basis beginnt dagegen bereits eine starke Dehnung, die möglicher Weise mit der einwärts gekrümmten Gestalt des ganzen Gebildes in ursächlicher Beziehung stehen könnte.

In den nächstälteren zur Beobachtung gekommenen Knospen wurden die Geschlechtsorgane in ihrer ersten Entstehung gefunden. Der Sprossscheitel hat sich noch weit stärker verbreitert als zuvor, auch die tellerförmige Vertiefung seiner Fläche hat zugenommen. An Stelle der früheren scharfen, mit steiler Böschung abfallenden Kante ist nun jederseits ein rundlicher, durch eine seichte Furche von der eigentlichen Scheitelfläche geschiedener Höcker getreten. Deren jetziger diese Furche von innen her begrenzender Rand hat die Form eines nur ganz leicht erhobenen, wenig merklichen Walles. Die Perigonabschnitte haben sich bedeutend verlängert, sie überwölben das flache Ende der Blüthenaxe mehr und mehr, demselben nach wie vor mit ihrer Innenfläche fest angedrückt bleibend, und somit dessen schon früher bemerkbare vom gegenseitigen Druck herzuleitende Modellirung immer schärfer hervortreten lassend (vergl. Fig. 9). Die Gewebe der Perigonbasis sind in voller Ausbildung begriffen, ihre Gefässbündel setzen sich unterwärts an die älteren Stränge des Sprosses an. Diese haben sich mit dessen Wachsthum verlängert, ihre meristematischen Enden verlieren sich in dem Gewebe unterhalb der Höcker, die zu beiden Seiten der Scheitelfläche entstanden. Die Höcker selbst sind mit Ausnahme der Aussenseite ihrer untersten Basis noch völlig meristematisch, ihre Wölbung beginnt als leichten Eindruck den Anfang einer Furche zu zeigen (Fig. 9).

Schon im vorigen Stadium fanden wir das scheitelständige Meristem unterwärts ziemlich scharf abgesetzt, die Grenze hat jetzt an Deutlichkeit noch zugenommen und tritt in Form einer queren, schwach nach unten convexen Linie hervor. In Folge dessen erhält das ganze Apicalmeristem eine bestimmt umgrenzte kuchenähnliche Gestalt. In seinem Innern hat nun bereits eine merkwürdige Differenzirung begonnen. Es sind hier eine Anzahl intercellularer Spalten entstanden, die weiterhin, wie dies im Einzelnen zu verfolgen nunmehr unsere Aufgabe, zu den Höhlungen des Fruchtknotens heranwachsen werden.

Zuvörderst jedoch muss betont werden, dass die Sprossspitze im Moment des Beginns einer eigenartigen selbständigen Ausgliederung im Innern ihres Meristems offenbar den Charakter des Vegetationspunktes verliert und zum blossen Scheiteltheil der Blüthenaxe herabsinkt. Und dass ferner sonder Zweifel die an ihren beiden Seiten vorhandenen rundlichen Höcker als die letzten vor Erlöschen des acropetalen Wachsthums gebildeten Blattanlagen zu deuten sind. Sie werden zu den Antheren, deren eine grosse Zahl in einfachem Kranze die Columna ausgebildeter Blüthen umgibt. Im übrigen ist es fast sicher, dass ihre ursprüngliche Anlage weiter zurückreicht und dass wir es mit ihrem Anfangszustand bereits im vori-

gen Entwickelungsstadium in der scharfen Randkante des Blüthenscheitels zu thun hatten. Eine darauf bezügliche sichere Entscheidung ist aber aus Längsschnitten, wie sie allein zur Untersuchung kommen konnten, nicht zu gewinnen. Und da wir somit nicht wissen können, aus wie vielen ursprünglichen Primordien ihre ganze Anzahl hervorgeht, so fehlt uns auch jeder Anhaltspunkt für die Beurtheilung der Frage nach der wirklichen Gliederzahl des Androeceum. Zur Zeit der Anlage der Antherenhöcker, als der letzten Blätter des Blüthensprosses, muss fernerhin dessen Vegetationspunkt noch unverändert gewesen sein. So oder doch nur in der ersten Vorbereitung zur Umbildung fanden wir ihn im letztbetrachteten Zustand der Blüthe. Jetzt hat, wie sich gleich ergeben wird, seine innere Differenzirung bereits erkleckliche Fortschritte gemacht.

Betrachtet man nämlich den Längsschnitt der fraglichen Gewebspartie mit der Loupe, so zeigen sich eine Anzahl paralleler senkrechter Streifen, die durch ihre etwas dunklere Farbe hervortreten. Bei genauerer Untersuchung der Präparate erweist sich, dass dieselben verschiedener Art sind. Einige geben sich als junge Gefässbündelstränge zu erkennen; inmitten des trüben kleinzelligen Gewebes der anderen findet sich je ein spaltenförmiger Intercellulargang von unregelmässigen, im Grossen und Ganzen senkrechten, im Einzelnen vielfach hin und her gebogenen Verlauf (Fig. 1). Dass er erst vor Kurzem durch Auseinanderweichen der Zellen entstanden, bekundet die unregelmässige unebene Gestalt der ihn begrenzenden Gewebsflächen, deren Zellen sammt und sonders gegen sein Lumen mit stark gewölbten Wandungen vorspringen.

(Forts. folgt.)

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung am 18. April 1876.

(Schluss.)

Doch mit diesen Fruchtkörpern lässt sich beliebig experimentiren, sie sind ein vorzügliches Versuchsobject, sie sind allen Eingriffen zugänglich, wenn nur die Beziehungen zur Nahrungsquelle, zum Sclerotium ungestört bleiben. Schon in frühester Anlage sind Hut und Stiel eines Fruchtkörpers deutlich zu unterscheiden; während der Hut sich fast bis zur Reife differenzirt, bleibt der Stiel noch kurz, erst mit völliger Sporenreife durch intercalares Wachsthum zu bedeutender Länge sich dehnend. Von solchen Fruchtkörpern, in allen Stadien der Entwickelung befindlich, entfernte ich durch einen schnell geführten Schnitt mit einer scharfen Scheere den Hut. Auf der Schnittfläche entstand sehr bald die Anlage eines neuen Fruchtkörpers, und es war aufs klarste zu sehen, wie die neue Fruchtanlage durch Aussprossung der Stielzellen sich bildete; diese verhielten sich wie Fäden eines Myceliums, an welchen die Fruchtanlage entsteht, sowohl in ihrer Bildung und Differenzirung wie in ihrer späteren Gestalt herrscht hier wie dort vollkommene Uebereinstimmung. In den Fällen, wo die Schnittfläche eine grosse Ausdehnung hatte, entstanden auf ihr der Regel nach mehrere Fruchtanlagen, oft 2—3 in der Mitte und ebenso viele am Rande gestellt. Waren es auf Schnittflächen vorzugsweise die Zellen des Stielinnern, welche zu neuen Fruchtanlagen die Aussprossungen bildeten, so wurden in anderen Fällen durch geeignete Variation der Versuche gerade die Zellen der Aussenfläche des Stieles zum Aussprossen getrieben. Dies geschah dann, wenn die Schnittfläche eintrocknete, es geschah in noch eclatanterer Weise durch zweckmässig herbeigeführte Verkümmerung der ersten Fruchtanlage bei gleichzeitiger Verdunkelung und dadurch geförderte Streckung des Stiels durch Vergeilung. Hier bedeckte sich der Stiel seiner Länge nach mit neuen Fruchtanlagen, die an beliebigen Stellen durch Aussprossung der Zellen der Oberfläche angelegt wurden. Wie die Zellen des Stieles, genau so verhielt sich der Hut. Auch an diesem konnte beliebig eine Neubildung von Fruchtkörperanlagen hervorgerufen werden, an welcher Stelle es auch sein mochte. Sehr lehrreich war eine Reihe von Versuchen an abgeschnittenen Fruchtkörpern, die schliesslich aus sich (ohne Sclerotien) zur Aussprossung getrieben wurden. Diese bildete sich auf Kosten der Nährstoffe, die einmal schon in dem Fruchtkörper sich vorfanden, der seinerseits dann nicht zur Entwickelung kam. Am häufigsten bildete sich eine neue Fruchtanlage auch hier an der Schnittfläche des Stieles. Da dieser aber den ursprünglichen Hut trug, so wurde, indem nun am unteren Ende ein neuer Fruchtkörper entstand, ein sonderbares Gebilde erzeugt, welches aus einem beiderseits mit einem Hute gekrönten Stiele bestand; natürlich reichten die Nährstoffe zur vollkommenen Reife nicht aus. — Nach der Summe dieser Versuche bleibt kein Zweifel, dass der Fruchtkörper selbst, wie ein Sclerotium, in allen Theilen aus einem gleichwerthigen Elemente besteht. Kommt ihm aber der Werth eines Productes der Sexualität zu? Hierüber entscheiden auch diese Versuche nicht. Einer neuen und letzten Versuchsreihe blieb die sichere und endgültige Entscheidung überlassen.

Einem Producte der Sexualität ist es eigenthümlich, die durch die Sexualität eingeleitete Entwickelungs-

richtung unablenkbar zu vollziehen. Ist demnach der Fruchtkörper ein Product der Sexualität, hervorgegangen aus den auf dem Mycelium als einer Geschlechtsgeneration gebildeten Geschlechtszellen, die möglicher Weise nicht erkennbar sind, so kann er als solches nicht anders als in dem Endpunkte seiner Entwickelung, in Sporen, zum Ursprunge zur Geschlechtsgeneration zurückgehen.

Ich hob nun ganze Fruchtanlagen in den ersten Stadien ihrer Bildung vom Sclerotium ab und cultivirte sie in Nährlösung. Hier wuchs jede unverletzt gebliebene Zelle vegetativ zu neuem Mycelium aus. Darauf nahm ich vorgeschrittene Fruchtkörperanlagen zu den Versuchen. Ich zerschnitt sie vorsichtig mit dem schärfsten Messer in Stücke. Die Cultur dieser Stücke in Nährlösung überzeugte mich davon, dass jede lebend erhaltene Zelle zu neuem Mycelium aussprosste. Ich ging endlich zu Fruchtkörpern mit nahezu vollendeter Differenzirung über bis zu solchen, die unmittelbar vor der Sporenbildung standen. Auch bei ihnen wuchs jede Zelle, mochte sie vom zerschnittenen Hute oder dem Stiele stammen, zu einem Mycelium aus, vollkommen identisch mit dem, welches aus der Spore keimt, im Laufe seiner Entwickelung reichlich fructificirend. Jede Zelle des Fruchtkörpers hat demnach den Werth einer vegetativen Zelle, sie zeigt sich als solche in den künstlich herbeigeführten geeigneten Bedingungen, — und damit ist der Beweis gegeben, dass die Fruchtkörper des *Coprinus* asexuelle Bildungen sind, dass diese Pilze einer Sexualität entbehren. Zahlreiche Versuche, dann bei verschiedenen *Coprinus*- und *Agaricus*-Arten, in der beschriebenen Weise ausgeführt, ergaben das gleiche Resultat; zahlreiche Beobachtungen bei anderen Familien dieser Pilzklasse bestätigen es; ich werde über besonders interessante Fälle demnächst an dieser Stelle berichten.

Auf Grund der hier erfolgten Darlegungen ist die Frage betreffs der Sexualität der höheren Pilze »der Basidiomyceten« entschieden: sie müssen in dem Rahmen jetziger Kenntniss als asexuell bezeichnet werden.

Als asexuelle Pflanzen ist ihre Stellung im jetzigen natürlichen System unhaltbar geworden (wenn wir nicht etwa der Vorstellung Raum geben wollen, dass die Sexualität verloren gegangen ist, wozu ich, so modern sie sein mag, keinen Grund finden kann). Tragen wir den Thatsachen einfach Rechnung, erwägen wir den Mangel der Sexualität, zugleich aber die Höhe der morpholgischen Gliederung, wie sie sich in den hoch differenzirten wunderbar gegliederten Fruchtkörpern ausspricht, so können wir ohne Zwang in diesen Pilzen den natürlichen Endpunkt einer asexuell gebliebenen Entwickelungsrichtung annehmen. Ich sehe keinen Grund, der gegen eine solche Annahme spricht. Warum soll die ungeschlechtliche Pflanze für sich nicht eine Entwickelungsstufe erreichen können, die derjenigen gegenübersteht, die wir in anderen Fällen als das Product einer Sexualität antreffen?

Neue Litteratur.

Darwin, Ch., Die Bewegungen und Lebensweise der kletternden Pflanzen. Uebersetzt von V. Carus. Mit 13 Holzschnitten. — Stuttgart, E. Koch. 1876. — 160 S. 8⁰. — 3,60 M.

Quarterly Journal of microscopical Science. 1876. Juli. — F. Jeffrey Bell, An account of the recent Researches into the history of the *Bacteria*, made by and under the direction of Prof. Cohn. With plate. — E. Ray Lankaster, Note on *Bacterium rubens* and *Clathrocystis roseo-persicina*. — Francis Darwin, The Process of Aggregation in the Tentacles of *Drosera rotundifolia*. With plate. — Notes on Irish Diatomaceae, *Fusisporium Solani* and its Resting-spores, *Pythium Equiseti*.

The Journal of botany british and foreign. 1876. July. — Rich. Spruce, On *Anomoclada*, a new genus of Hepaticae, *Odontoschisma* and *Adelanthus* (Contin.). — Charles B. Hobkick, On *Zygodon rupestris*. — W. B. Hemsley, Notes on Some Chinese Plants. — H. F. Hance, On a Mongolian Grass producing Intoxication in Cattle. — Notes. — Official Report for 1875 of the Departement of botany in the british Museum.

The American Naturalist. 1876. May. — A. Gray, Synopsis of N. American *Ribes*. — W. G. Farlow, University Education in botany.

Haberlandt, G., Untersuchungen über die Winterfärbung ausdauernder Blätter. — 30 S. 8⁰ aus »Sitzb. Wiener Akad.« Bd. LXXII. I. Abth. April 1876.

Bulletin de la société imp. des naturalistes de Moscou. T. XLIX. 1875. Nr. 4. — Al. Bunge, *Ungernia*, Amaryllidearum nov. genus.

Memorie del Istituto Veneto di Scienze, lettere ed Arti. Vol. XII. Pt. II e III. Venezia 1875. — Visiani, Di alcuni generi di piante fossili. 9 p. con 8 tav.

Leitgeb, H., Die Entwickelung der Kapsel von *Anthoceros*. — 12 S. 8⁰ mit 1 Tafel. Aus »Sitzb. Wien. Akad.« Bd. LXXIII. I. Abth. 1876. Aprilheft.

The Monthly microscopical Journal. 1876. July. — Helmholtz, On the limits of the optical capacity of the microscope (aus Poggendorff's Annalen 1874).

Wittmack, L., Berichte über vergleichende Culturen mit nordischem Getreide. — S. 613—649 aus »Landwirthschaftl. Jahrb. von Thiel und Nathusius«. V. Jahrg. 1876.

Geyler, Th., Ueber fossile Pflanzen aus den obertertiären Ablagerungen Siciliens. Mit 2 Tafeln. Cassel, Th. Fischer. 1876. — 12 S. 4⁰ aus »Palaeontographica«.

Schomburgk, R., Report on the progress and condition of the botanic garden and governement plantations during the year 1875.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 30.** 28. Juli 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Die Entwickelung der Blüthe bei Brugmansia Zippelii Bl. und Aristolochia Clematitis L.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

Mit Tafel VIII.

(Fortsetzung).

Hier und da sind einzelne Zellen oder kleine Zellgruppen sogar durch Duplicaturen des Ganges vom übrigen Gewebe abgeschnitten und, anscheinend wenigstens, ganz aus dem Zusammenhang mit demselben gelöst. Im Uebrigen bedarf es wohl kaum besonderer Erwähnung, dass es sich nicht um Artefacte handelt, wie sie ausserdem nur zu leicht durchs Messer in der weichen Substanz entstehen. Wir haben es auch nicht etwa mit Canälen zu thun, die mit einer Ausmündung an die Oberfläche des Gewebes versehen wären. Denn ihre obere Endigung liegt mitten im Meristem, unter der Scheitelfläche, und ist von dieser noch durch eine ziemlich dicke Schicht geschlossenen, vollkommen homogenen Gewebes getrennt. Auch unterwärts enden sie blind in der Nähe der Meristemgrenze. Und somit wird, was nicht genug betont werden kann, weder jetzt noch später bis zu ihrer definitiven Ausbildung eine Communication nach aussen hergestellt. Es sind und bleiben diese Spalten zeitlebens ringsum geschlossene inmitten des Gewebes belegene Räume.

Ueber ihre Vertheilung und Anordnung innerhalb der Axenspitze der Blüthe gibt deren Querschnitt den besten Aufschluss, dessen Besprechung deshalb auch hier eingeschaltet sein mag, obwohl mir derselbe erst von deren nächst älterem Entwickelungszustand vorliegt. Man sieht auf ihm (Fig. 6), dass die ganze fragliche Gewebsmasse von einer grossen Anzahl radial verlaufender und senkrechte Gewebsblätter zwischen sich lassender Spalten durchzogen wird, die im Centrum durch Anastomosen in unregelmässiger Weise mit einander verbunden sind. Es lässt sich somit unter Hinzunahme der Längsschnittsansicht, Vertheilung und Form dieses Spaltensystems leicht construiren, und zeigt sich alsdann, dass wir es mit der Structur zu thun haben, die schon vor längerer Zeit durch Blume*) und neuerdings durch Beccari**) als für den Fruchtknoten der Gattung charakteristisch beschrieben worden ist. Auch aus seiner weiteren Ausbildung geht mit Bestimmtheit hervor, dass wir in diesem Spaltensystem die Fruchtknotenanlage vor uns haben.

Ist somit endlich die Anlage der sämmtlichen im fertigen Zustand der Blüthe vorhandenen Glieder vollendet, so bilden sich dieselben im letzten Entwickelungsstadium zur definitiven Gestalt und Grösse heran. Als nächste Folge des allseitig gesteigerten Wachsthums ergibt sich alsbald das Hervortreten des Parasiten aus der ihn bis dahin umhüllenden Nährrindenschale. Diese wird am Scheitel in unregelmässige Lappen zerspalten, zwischen denen die glatte Oberfläche der fest auf einander liegenden Niederblätter mehr und mehr hervortritt. Eine gerade im Hervorbrechen begriffene Knospe, die ich untersuchte, hatte 19 Mm. Durchmesser. Ihr Längsschnitt zeigte bereits recht wesentliche Veränderungen im Ausbildungszustand der ein-

*) Blume, Flora Javae etc. fasc. I u. II. p. 12 seq. tab. 5, fig. 14.

**) Beccari, Nuovo Giornale bot. Ital. I. 1869. p. 89, tab. V, fig. 5.

zelnen Theile (vergl. Fig. 8). Der früher flache und selbst tellerartig vertiefte Blüthenscheitel hat sich emporgewölbt und ist convex mit ringsum steil abfallendem Rand geworden. Durch dessen gleichzeitige beträchtliche Verbreiterung wurden die Antheren von oben her überdeckt und so zu sagen in eine Rinne zwischen Scheitelrand und Perigonbasis eingeschlossen. Sie ihrerseits nähern sich bereits der endgültigen Form, die quere Einbuchtung ihrer Oberfläche hat an Deutlichkeit zugenommen; im Innern lässt sich in ihren beiden Anfangspunkten die Differenzirung erkennen, die zur Bildung des oberen und des unteren Faches führt. Auch das Spitzenwachsthum der über der Mittellinie des Sprosses zusammenstossenden Perigonzipfel ist noch durchaus nicht erloschen; indem es seine Richtung verändert, werden die Enden der sämmtlichen Abschnitte zu einem abwärts wachsenden Zapfen vereinigt, der sich mehr und mehr, sit venia verbo, eine trichterförmige Höhlung in die Mitte der convex gewordenen Scheitelfläche hineingräbt (Fig. 4 und 5). Alles dies geht gleichzeitig und im geschlossenen Verband der einzelnen Theile vor sich, die sich während der langsamen, den nöthigen Raum allmählich gewährenden Dehnung des Ganzen immer mehr verschränken und durch den gegenseitigen Druck gleichsam an einander modelliren.

Besagte Dehnung ihrerseits beruht hauptsächlich in einem ausgiebigen Intercalarwachsthum. Es hat in einer queren Zone seinen Sitz, die das zunächst über dem Fruchtknoten gelegene Gewebe und die Insertion des Perigons sowie der übrigen Blätter des Sprosses umfasst. Durch dasselbe hat diese vorher nur wenig mächtige Partie nun eine ziemlich beträchtliche Dicke erlangt. Auch die Fruchtknotenanlage ist inzwischen bedeutend gefördert worden, sie tritt jetzt bereits mit aller Schärfe als wohlbegrenztes Glied hervor, dessen Peripherie durch eine schmale Zone in definitiver Dehnung begriffenen Gewebes gebildet wird. Die Spalten, zwar immer noch eng, sind doch gegen früher erweitert, die Unebenheiten ihrer Wandungen sind fast vollständig ausgeglichen. In den sie trennenden Gewebsplatten sind die senkrecht verlaufenden im letztbetrachteten Stadium bereits wahrnehmbaren Gefässbündel in der Ausbildung. Dieselben dürften wohl mit den zahlreichen, die Fruchtknotenperipherie umspinnenden und von jedem Längsschnitt in den verschiedensten Richtungen getroffenen Bündeln zusammenhängen. Sämmtliche im Fruchtknoten vorhandenen Stränge vereinigen sich oberwärts zu einem einfachen Ring von Bündeln, die sich im Gewebe unter der Basis der Antheren verlieren. Auf genauere Untersuchung des Verlaufes in diesem complicirten axilen Gefässbündelsystem habe ich der Schonung des Materials halber leider verzichten müssen.

Das nächstältere meiner Untersuchung zu Gebote stehende Entwickelungsstadium ist die in allen Theilen ausgebildete Knospe. Bei ihr macht sich schon für die äusserliche Betrachtung eine grosse Veränderung insofern geltend, als das kuppelförmig geschlossene Perigon, in Folge mächtiger Dehnung die vorher so fest verschränkten Niederblätter aus einander treibend, frei zwischen diesen mit seinem Scheitel hervortritt.

Gleichzeitig ist im Innern der Blüthe ein weiter Hohlraum entstanden. In ihn ragt der Antherenbesetzte Blüthenscheitel, die Columna empor, von einem säulenförmigen Stiel getragen, der dem fortdauernden intercalaren Wachsthum einer basalen, dicht unter dem Antherenkranz gelegenen queren Gewebspartie seine Entstehung verdankt. Die Columna steht wie früher mit dem aus der Gesammtheit der Perigonzipfelspitzen gebildeten Zapfen in Verbindung und zwar in einer so innigen, dass man fast eher an eine gewaltsame Einbohrung des ersteren in ihren Scheitel als an das Resultat gegen einander modellirenden Wachsthums im engsten Raum zu glauben geneigt sein könnte. Erst bei der Eröffnung der Blüthe wird sie gelöst. Sehr häufig unterbleibt aber diese Eröffnung ganz; doch kommt alsdann nichtsdestoweniger, wie mir Herr Scheffer brieflich mittheilt, die Ausbildung von Frucht und Samen in normaler Weise zu Stande.

An der Columna ist endlich auch die Narbe entstanden, den Wandungen der Fruchtknotenspalten sind die Ovula entsprosst. Was letztere anlangt, so ist zu bedauern, dass in dem reichen Material sich keine Knospe auffinden liess, die zum Studium ihrer Entwickelung Gelegenheit gegeben hätte. Mehrere ihrer Grösse nach vielverheissende Individuen erwiesen sich bei der Durchschneidung als ausschliesslich männlichen Geschlechtes. Doch scheint es, als ob diese Entwickelung nichts irgendwie besonderes darböte, wenn nämlich ein solcher Schluss auf dasjenige gegründet werden darf, was sich an einzelnen, anomaler

Weise nicht zur vollkommenen Ausbildung gelangten, Partien des Fruchtknotens gewinnen liess. An solchen, gewöhnlich die oberen oder unteren Enden der einzelnen Höhlungen bildenden Stellen sind diese spaltenartig verengert und pflegt ihr Lumen von einer gummiähnlichen rothbraunen Masse ausgefüllt zu sein. Die hier entwickelten Ovula bilden vielzellige, aus breiter Basis sich erhebende Gewebszapfen, an deren Spitze mitunter die Umbiegung bereits begonnen hat. Durchaus hiermit übereinstimmend finde ich die auf die Ovularentwickelung bezüglichen Bilder per *Huell's* in De Vriese Mém. s. l. R. R. et Padma, t. 2, fig. 14, 15.

Sonderbarer Weise findet man über die Lage der Narbe an der Columna weder für *Brugmansia* noch auch für irgend eine andere Rafflesieenform genauere Angaben in der Literatur. Den Apodantheen schreiben alle Autoren ein »Stigma capitatum globosum, depresso-conicum« zu, obgleich in Wirklichkeit die stigmatische Fläche, sowie auch bei *Cytinus* nur eine ringförmige, den Scheitel der Columna umgebende Zone bildet. Genau dieselbe Lage nimmt sie nun auch bei *Brugmansia* ein, wo, wie Blume*) und Hooker**) vollkommen richtig beschreiben, der mit langen derben Haaren besetzte Scheitel von einer, gerade über den Antheren gelegenen, Papillen tragenden, Ringzone umgeben wird. Diese Zone, die dem blossen Auge bereits durch ihre sammtige Beschaffenheit kenntlich wird, ist das Stigma. Wenn sie als solches nicht erkannt wurde, wenn man, wie Beccari (l. c.) z. B. sich bemühte, im Grunde der zur Aufnahme der Perigonzipfel dienenden Höhlung der Columna nach dergleichen zu suchen, so liegt dies augenscheinlich daran, dass man, von Rob. Brown's***) für *Rafflesia* vorgetragener Meinung ausgehend, die Narbe durchaus oben auf der Scheitelfläche finden zu müssen glaubte. Dass jene Meinung irrig, wird sich bei der nachfolgenden Besprechung von *Rafflesia* herausstellen. Dieselbe wurde übrigens von ihrem Autor bereits mit gewohnter Vorsicht und durchaus nicht als zweif[...] mitgetheilt.

*) Blume, Fl. Javae fasc. I u. II, p. 19, t. V, fig. 5 u. 12. In der Tafelerklärung p. 22 heisst die Narbe »Fascia globosam perianthii (wohl Druckfehler statt columnae) partem subtus cingens, verruculis aspera.«

**) Hooker in DC. Prodr., t. 17, p. 113.

***) R. Brown in Linnean Transactions, vol. XIX, p. 225, vergl. ferner die Diagnose von *Rafflesia* p. 242, wo es heisst: »disco processibus (stylis?) numerosis, styliformibus« etc.

Dass die beregte Zone wirklich die Narb[e], obschon Epidermis und unterliegendes Parenchym in ihr von lückenloser, anscheine[nd] ziemlich unwegsamer Beschaffenheit, obschon ihre Papillen eigenthümlicher Art und starr und steif wie cylindrische Haare bei einander stehen, dafür bürgt uns die hier reichlich beobachtete Pollenschlauchbildung. An den einer geöffneten Blüthe entnommenen Präparaten sah ich Pollenkörner in allen Stadien des Auskeimens den Narbenborsten (sit venia verbo) anhängen, die Schläuche ranken an ihnen bis zur Columnafläche hinab, sie zeichnen sich durch die ausserordentliche Derbheit ihrer Membranen aus, und würde man sie in Unbekanntschaft mit ihrer Entstehung für Pilzfäden zu halten geneigt sein.

Ausschliesslich männliche Blüthen der *Brugmansia Zippelii*, deren bereits gedacht worden ist, sind in dem mir vorliegenden Material in weit geringerer Anzahl vorhanden als zwittrige. Ihre Entwickelung zu verfolgen hatte ich deswegen keine Gelegenheit. Es scheint indess aus der Betrachtung mehrerer bereits der Ausbildung naher Individuen (z. B. Fig. 5) so viel hervorzugehen, dass dieselbe der der anderen wesentlich ähnlich verläuft. Im Allgemeinen ist der rein männliche Blüthenspross schlanker als jener, die Ausbiegung seiner Gefässbündel gegen die Peripherie geringer als dort. Auch sein Scheitel verwandelt sich, nachdem er die Antheren angelegt, durch Bildung radial verlaufender Intercellularspalten in den Fruchtknoten. Die Ausdehnung, in der dieser Vorgang eintritt, ist aber ungleich geringer als bei den Zwitterblüthen, auch erweitern sich die Spalten niemals, und es unterbleibt die Bildung der Ovula an ihren Wandungen. Vielmehr verdicken sich mit der Zeit die sämmtlichen freien Membranstücke der angrenzenden Zellen, so dass es den Anschein gewinnt, als sei eine diese Hohlräume auskleidende Epidermis vorhanden.

(Fortsetzung folgt.)

Tilletia Secalis, eine Kornbrandform des Roggens.

Von

Jul. Kühn.

Seit dem Jahre 1847, in welchem Herr Dr. Rabenhorst seine *Ustilago Secales* entdeckte (Flora 1849,

zelr 9 und Klotzsch, Herb.myc.Cent.XIV. Nr.1399) unc Corda den Roggenkornbrand auch in Böhmen ha fand (Oekonom.Neuigkeit.1848. S.9. t.1), ist das Vorri ommen eines Roggenkornbrandes nicht wieder be-Di achtet worden. Es dürfte daher wohl die Mittheilung br n einigem Interesse sein, dass mir am 28. Juni d. J. eine brandige Roggenähre zugesandt wurde, welche in Altendorf (Oberschlesien) aufgefunden ward. Dieselbe hat eine Länge von 146 Mm. Sie ist sehr kräftig und vollkommen ausgebildet, so dass selbst die dritten, gestielten Blüthchen zahlreich entwickelt sind. Die Brandkörner dieser dritten Blüthchen sind fast ebenso gross, wie die Brandkörner der beiden sitzenden Blüthen. So ergab ein Brandkorn der ersteren Art 7 Mm. Länge bei 2,5 Mm. grösster Breite; zwei Brandkörner letzterer Art zeigten 7,5 und 8 Mm. Länge bei 2,5 resp. 3 Mm. grösster Breite. Die Gestalt dieser Brandfrüchte ist sehr charakteristisch. Aus verschmälerter Basis stark bauchig erweitert, liegt der grösste Querdurchmesser etwas über dem ersten Drittel der Länge. Von da ab verschmälert sich das Brandkorn zu einer schnabelförmigen Spitze, die mit den zusammengeschrumpften Narben gekrönt ist. Dieser schmälere Theil des Brandkornes ist meist gerade, zuweilen etwas gekrümmt. Die Staubfäden und Staubbeutel sind mit den Brandkörnern nicht verwachsen. Da die letzteren noch nicht völlig reif sind, so erscheinen sie an der Basis noch grün; nach oben zu sind sie strohgelb gefärbt. Ihr Inhalt ist von schwarzbrauner Farbe. Die Sporen sind wegen der noch nicht völligen Reife in verschiedenen Stadien der Ausbildung vorhanden und es gelang mir auch, Theile der sporenbildenden Fäden mit noch ansitzenden jungen Sporen zu finden, aus deren Bildungsweise sich ergibt, dass der vorliegende Brandpilz zur Gattung *Tilletia* gehört. Von allen bisher bekannten *Tilletia*-Arten ist er specifisch verschieden. Er möge nach seiner Nährpflanze den Namen *T. Secalis* tragen. Die völlig ausgebildeten Sporen sind wie bei *Tilletia Caries Tul.* mit einem gefelderten Episporium versehen, aber die leistenförmigen Erhabenheiten, welche die Felderung hervorrufen, sind bei dem Roggenkornbrande höher, daher erscheint der Sporenrand bei *T. Secalis* deutlicher gezahnt. Andererseits sind die Leisten weit weniger hoch, als bei *Tilletia sphaerococca* (*Wallr.*) *F. v. W.* Dabei ist die Felderung enger, wie bei *Tilletia controversa mihi.* — Die Roggenkornbrandsporen erscheinen bei Betrachtung unter Wasser ockerbraun. Meist sind sie von kreisrunder, zuweilen auch von elliptischer Gestalt. Im trockenen Zustande ergeben sie einen mittleren Durchmesser von 18,6 Mikra; unter Wasser gemessen, schwankte ihr Durchmesser (bei Einschluss des gezahnten Randes) von 20 bis 24,3 Mikra. Im Mittel von 10 Messungen ergab sich ein Durchmesser von 21,8 Mikra. Eine elliptische Spore zeigte 25,7 Mikra Länge bei 20 Mikra Breite. Mit dem von Herrn Dr. Rabenhorst entdeckten Pilz kann die *Tilletia Secalis* nicht ohne Weiteres identificirt werden, weil nach den vorliegenden Angaben auffallende Abweichungen in der Beschaffenheit beider Gebilde zu constatiren sind. Man vergleiche mit den eben für *T. Secalis* gegebenen Anhalten die Zahlen, welche Dr. Rabenhorst für seine *Ustilago Secales* l. c. anführt. Die Brandfrüchte sind bei dieser »verkürzt, kaum 2 Linien lang«, messen also nur 4,3 Mm. — Der Durchmesser der Sporen von *Ustilago Secales* »beträgt nach 10 Messungen im Mittel $^{1}/_{1850}$ Linie«, also nur 12,2 Mikra! Die Sporen sinken bei dem Rabenhorst'schen Pilze im Wasser unter; bei *T. Secalis,* wie bei den meisten Brandpilzen, ist dies nur theilweis der Fall — ein grosser Theil der Sporen schwimmt auf dem Wasserspiegel. Sodann sagt Dr. Rabenhorst von den Sporen seines Pilzes: »Unter allen mir bekannten Brandarten nähern sie sich nur denen von *U. Zeae* (*Maydis*), doch sind sie $^{1}/_{3}$ grösser als jene.« Bei Betrachtung unseres Pilzes könnte Niemand an den Maisbrand erinnert werden, wohl aber fällt alsbald die Aehnlichkeit mit *T. Caries* in die Augen. Ein sehr wesentlicher Unterschied liegt endlich noch darin, dass Herr Dr. Rabenhorst für seinen Pilz ausdrücklich angibt, der Brandstaub desselben sei »geruchlos«. Unser Pilz dagegen besitzt jenen eigenthümlichen unangenehmen Geruch, wie ihn der Weizenkornbrand zeigt, und zwar in fast noch höherem Grade als dieser.

Bei so erheblichen Differenzen ist es wahrscheinlich, dass *U. Secales Rabenh.* nicht etwa nur zur Gattung *Tilletia* zu stellen, sondern dass dieser Brandpilz von *T. Secalis mihi* specifisch verschieden sei, dass der Roggenkornbrand also durch zweierlei Arten von Brandpilzen hervorgerufen werden könne. Ein solches Verhältniss würde nicht ohne Analogien sein. Bei der Bluthirse rufen eine ganz gleiche Form des Brandigwerdens zwei wesentlich von einander abweichende Pilze hervor: *Ustilago Digitariae Rabenh.* und *U. Rabenhorstiana mihi.* Ebenso wird der Kornbrand des Weizens von zwei ganz verschiedenen Brandpilzen, von *T. Caries Tul.* und *T. laevis mihi* veranlasst.

Um über die specifische Verschiedenheit der Roggenbrandformen volle Klarheit zu gewinnen, wäre eine vergleichende Untersuchung möglichst vieler Originalexemplare von *U. Secales Rabenh.* erwünscht. Erscheint es nicht zu unbescheiden, so würde ich die Besitzer derselben bitten, mir die nähere Darstellung des Sachverhaltes durch Einsendung Ihrer Exemplare freundlichst ermöglichen zu wollen. Ich würde dieselben in kürzester Frist dankend zurückreichen.

Halle a/S. den 2. Juli 1876.

Gesellschaften.

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft (1876. S. 673—678).

Fortgesetzte Beobachtungen über peptonbildende Fermente im Pflanzenreiche.

Von

E. v. Gorup und H. Will.

Dritte Mittheilung*).

Fortgesetzte Untersuchungen über das Vorkommen diastatischer und peptonbildender Fermente in den Pflanzen mussten unsere Aufmerksamkeit auf die von J. D. Hooker in seinem Vortrage auf der britischen Naturforscherversammlung in Belfast (Nature Vol. X, No. 353, p. 366) gemachten höchst merkwürdigen Mittheilungen über die eiweissverdauende Kraft des Nepenthessecretes lenken; denn dass es sich hier ebenso wie bei den von uns nachgewiesenen peptonbildenden Fermenten um Fermentwirkung handelte, konnte nicht wohl bezweifelt werden. Hooker fand, dass die von zahlreichen Drüsen im Innern des Schlauches verschiedener Species von *Nepenthes* (»Kannenschlauch«) secernirte Flüssigkeit, welche nach seinen Beobachtungen stets sauer reagirte, auf Eierweiss, rohes Fleisch, Faserstoff und Knorpelsubstanz verdauend, d. h. lösend wirkte. In allen Fällen fand er diese Wirkung sehr deutlich, in manchen geradezu überraschend. Er beobachtete weiterhin, dass die Wirkung eine weniger energische war, wenn er die aus den Kannen (Schläuchen) entleerten Flüssigkeiten in Glasgefässen mit den zu verdauenden Substanzen in Berührung brachte, wie dann, wenn er die letzteren in die Flüssigkeit der Schläuche einer lebenden Pflanze eintauchte. Auch fand er, dass die Auflösung ohne alle Fäulnisserscheinungen erfolgt. Hooker hält es nach seinen Beobachtungen für wahrscheinlich, dass eine wie Pepsin wirkende Substanz von der inneren Wand des Schlauches abgegeben wird, aber vorzugsweise, nachdem thierische Substanzen in die saure Flüssigkeit gelangt sind. Nach seiner Ansicht würde demnach ein wirksames Secret von gereizten Drüsen secernirt werden. Ueber die Art der Lösung der Eiweisskörper, ob sie als solche gelöst werden, oder ob in den Lösungen unverdaute Eiweisskörper nicht mehr vorhanden sind, scheint Hooker Versuche nicht angestellt zu haben. Bei dieser Sachlage nahmen wir uns vor, sobald wie uns Material zu Gebote stand, das Nepenthessecret in den Kreis unserer Untersuchungen zu ziehen, nicht als ob wir in die Angaben Hooker's irgend welches Misstrauen setzten, unsere bereits gewonnenen Erfahrungen liessen uns vielmehr ihre Richtigkeit voraussetzen, wohl aber um das Verhalten des Nepenthessecretes mit jenem der von uns aus verschiedenen Pflanzen erhaltenen peptonbildenden und diastatischen Fermente genauer zu vergleichen. Herrn Reess, der uns vom Anbeginn unserer Untersuchungen mit liebenswürdigster Bereitwilligkeit durch Rath und That hülfreich zur Seite stand, wofür wir ihm auch an dieser Stelle unsern aufrichtigen Dank sagen, verdanken wir auch in diesem Falle das zur Untersuchung erforderliche Material. Er erhielt es durch die Gefälligkeit des Herrn Gaerdt, Inspector der Borsig'schen Gärten in Moabit und wurde die Aufsammlung und Verwahrung des Secrets unter Mitwirkung des Herrn Bretschneider, z. B. in Berlin, bewerkstelligt. Das Secret wurde in der Art gewonnen, dass die gefüllten Kannen verschiedener Nepenthesspecies, hauptsächlich *Nepenthes phyllamphora Willd.* und *N. gracilis Korth.* von Zeit zu Zeit entleert wurden, und zwar wurde beim Sammeln das Secret solcher Kannen, in welche bereits Insecten eingedrungen waren, und deren Inhalt Insectenreste enthielt, von jenem, welches frei von Insecten erschien, getrennt aufgefangen. Die so gewonnenen Secrete kamen uns in reinen, wohlverwahrten und versiegelten Gläschen zu.

Die darin enthaltene Flüssigkeit war nahezu farblos, schwach opalisirend bis ganz klar, völlig geruchlos und von verschiedener Consistenz. Der Inhalt einiger Gläschen war mehr dickflüssig, der anderer rein wässerig dünnflüssig. Ein irgendwie ausgesprochener Geschmack war nicht wahrzunehmen. Die Flüssigkeit, aus nicht gereizten Drüsen stammend, reagirte neutral oder höchstens kaum bemerklich sauer, jene aus gereizten Drüsen aber röthete Lakmus entschieden. Die Röthung des Papiers verschwand beim Liegen an der Luft nicht vollständig. Wir erwähnen dieses Umstandes insbesondere deshalb, weil Hooker das Nepenthessecret stets sauer reagirend fand.

Zu den Verdauungsversuchen wurde mit Bezugnahme auf Hooker's Vermuthung, wonach die wie Pepsin wirkende Substanz erst dann secernirt würde, nachdem thierische Stoffe, z. B. Insecten in die Kannen gelangt sind, zunächst das Secret aus gereizten Drüsen, dann aber auch jenes aus nicht gereizten verwendet, nachdem bei ersterem die darin enthaltenen Insectenreste durch Coliren entfernt waren.

I. Versuche mit aus gereizten Drüsen stammenden Secreten.

1) Nach der Grünhagen'schen Methode durch höchst verdünnte Salzsäure (2 pr. m. Säuregehalt) zur Gallerte aufgequollenes Fibrin aus Ochsenblut, von der anhängenden Salzsäure durch Pressen möglichst vollständig befreit, verhielt sich gegen das Secret folgendermaassen. Eine Flocke in das Secret gebracht, löste sich darin bei einer Temperatur von 40° C. in ³/₄ bis 1 Stunde nahezu vollständig zur schwach opalisirenden Lösung auf. Beträgt die Temperatur 20° C., so erfolgt die Lösung erst innerhalb 2 Stunden, ist aber ebenso vollständig. Zusatz von einigen Tropfen Salz-

*) Vergl. diese Zeitung 1875, S. 713.

säure von 0,2 Proc. Säuregehalt beschleunigt die Lösung so sehr, dass sie schon in $^1/_4$ Stunde erfolgt. Vergleichende Versuche mit nach der Wittich-Hüfner'schen Methode aus Schweinsmagen gewonnener Pepsinlösung zeigten, dass hier die Wirkung nicht rascher und nicht vollständiger war, wie bei dem Nepenthessecrete. Nach zweistündiger Einwirkung des Secretes auf das Fibrin blieben die filtrirten Lösungen beim Kochen völlig klar, wurden weder durch Mineralsäuren, noch nach Zusatz von Essigsäure durch Ferrocyankalium gefällt, wohl aber durch Sublimat, Gerbsäure und Phosphorwolframsäure. Mit Natronlauge und höchst verdünnter Kupfersulfatlösung gaben sie prachtvoll rein und gesättigt rosarothe Färbung (Biuretreaction). Die letztere war ebenso intensiv wie bei durch Pepsin verflüssigtem Fibrin.

Controlversuche mit verdünnter Salzsäure (2 pr. m. Säuregehalt) und gallertigem Fibrin gaben wie in allen früheren Fällen negative Resultate. Ebenso verhielt sich das Secret selbst gegen obiges Reagens negativ.

2) Kleine Scheibchen von geronnenem Hühnereiweiss mit dem Secrete und ein oder zwei Tropfen höchst verdünnter Salzsäure in Wechselwirkung gebracht, erschienen nach 24stündiger Einwirkung bei 20° C. an den Kanten angegriffen und durchscheinend. Das Filtrat gab mit Natronlauge und verdünnter Kupfersulfatlösung deutliche Biuretreaction (rosarothe Färbung).

3) Rohes Fleisch in derselben Weise behandelt, wurde bald an den Kanten durchscheinend, quoll etwas und ging theilweise in Lösung ohne alle Fäulnisserscheinungen. Nach 48stündiger Einwirkung war eine weitere Veränderung nicht mehr zu bemerken. Das Filtrat blieb beim Kochen klar, gab, mit Essigsäure versetzt, mit Ferrocyankalium keine Fällung, wurde aber durch Sublimatlösung und durch Gerbsäure gefällt. Phosphorwolframsäure gab eine im Ueberschusse des Fällungsmittels verschwindende Trübung. Natronlauge und verdünnte Kupfersulfatlösung gab einen geringen blauen Niederschlag. Nachdem sich derselbe abgesetzt hatte, erschien die darüber stehende Flüssigkeit deutlich blassrosa gefärbt.

4) Legumin in gleicher Weise behandelt, erschien nach 24stündiger Einwirkung bei 20° C. etwas gequollen und an den Kanten durchscheinend. Das Filtrat gab die Biuretreaction sehr entschieden.

5) Leim (Knochenleim) mit dem Secrete und ein paar Tropfen der mehrerwähnten verdünnten Salzsäure übergossen, hatte sich bei mittlerer Temperatur nach 24stündiger Einwirkung nahezu vollständig aufgelöst. Die filtrirte Lösung auf ein kleines Volum eingeengt, gelatinirte nicht, sondern behielt die Consistenz eines dicken Syrups, hatte mithin die Gelatinirungsfähigkeit verloren.

6) Wurde dünner Stärkekleister mit dem Secrete vermischt und die Mischung 24 Stunden lang bei einer Temperatur von 20—30° C. sich selbst überlassen, so findet keinerlei Einwirkung statt. Das Filtrat ist optisch inactiv, reducirt die Fehling'sche Flüssigkeit nicht, selbst nicht beim Kochen, und enthält mithin keinen Zucker.

II. Versuche mit aus nicht gereizten Drüsen stammenden Secreten.

Die Wirkung dieses, wie bereits bemerkt, neutral reagirenden Secrets wurde zunächst an gequollenem Fibrin studirt. Auch hier wurde das gallertiggequollene Fibrin so lange ausgewaschen, bis die saure Reaction nahezu völlig verschwunden war. Flocken von diesem Fibrin in das Secret gebracht, erlitten innerhalb mehrerer Stunden bei 20 bis 30° C. keine bemerkliche Veränderung. Nach 24stündiger Einwirkung schien sich das Fibrin etwas contrahirt zu haben, aber von Lösung war keine Rede. Das Filtrat gab mit Natronlauge und Kupfersulfatlösung einen blauen Niederschlag, und die darüber stehende Flüssigkeit zeigte einen kaum bemerkbaren Stich ins Rosarothe. Anders verhielt sich die Sache, wenn dem Gemisch von Fibrinflocken und neutralem Secrete 2—3 Tropfen der mehrerwähnten höchst verdünnten Salzsäure zugesetzt waren. Dann löste sich das Fibrin bis auf einen ganz geringen häutigen Rest innerhalb $1^1/_2$ Stunden, und verhielt sich die Lösung in allen Stücken so, wie die durch ursprünglich schon saures Secret vermittelte. Versuche über die Natur der Säure des gereizten Secretes anzustellen, verbot die beschränkte Menge des Materials. Salzsäure dürfte aber jedenfalls auszuschliessen sein. Da nun der Eine von uns in dem Secrete von *Drosera rotundifolia* Ameisensäure neben höheren Fettsäuren (wahrscheinlich Propionsäure oder Buttersäure) nachgewiesen hatte*), studirten wir zunächst das Verhalten der mit Ameisensäure schwach angesäuerten neutralen Secretes. Der Erfolg war ein geradezu überraschender. Bringt man aufgequollenes, von der anhängenden Salzsäure sorgfältig befreites Fibrin in das Secret und fügt 3—4 Tropfen verdünnter Ameisensäure hinzu, so erfolgt schon bei gewöhnlicher Temperatur fast momentan Lösung. Nach kurzer Zeit sind von den Fibrinflocken kaum bemerkbare häutige Reste übrig. Bei der höchst vorsichtigen Neutralisation des Filtrates mit verdünnter Natronlauge entsteht ein sehr geringes Neutralisationspräcipitat. Wurde dieses durch Filtration entfernt, so gab die Lösung keine der für Eiweisskörper charakteristischen Reactionen mehr, die Biuretreaction aber in grosser Intensität. Controlversuche mit Ameisensäure und Fibrin allein ergaben starkes Aufquellen des Fibrins zu einer geléeartigen Masse mit partieller

*) M. Reess und H. Will, D. Zeit. 1875, Nr. 44, p. 713. (Einige Bemerkungen über fleischessende Pflanzen.)

Lösung desselben. Die filtrirte Lösung lieferte ein sehr starkes Neutralisationspräcipitat, und Natronlauge und verdünnte Kupfersulfatlösung riefen keine rosarothe, sondern rein blaue Färbung in der Lösung hervor.

Versuche, bei welchen die neutralen Secrete mit Essigsäure und mit Propionsäure angesäuert wurden, ergaben ähnliche Resultate, wie die Versuche mit dem an und für sich sauren Secrete, d. h. die Wirkung der Säuren ist eine schwächere, wie jene der Ameisensäure. Unter gleichen Bedingungen ist die Wirkung der Propionsäure wieder schwächer, wie jene der Essigsäure. Bei einer Temperatur von 20—30° C. ist das Fibrin erst nach 2—3 Stunden völlig gelöst. Auch waren in der filtrirten Lösung vorwiegend noch Eiweisskörper enthalten und gab die Lösung die Biuretreaction nur sehr schwach. Viel günstigere Erfolge wurden unter Anwendung von Aepfelsäure und der Citronensäure erzielt. Beim Ansäuern des Secretes mit der erstgenannten Säure wurde das Fibrin bei gewöhnlicher Temperatur schon nach 10 Minuten nahezu völlig gelöst. Wurde das Filtrat sofort nach der Lösung auf Peptone geprüft, so war die Biuretreaction zwar schon erkennbar, aber schwach. Wurde dagegen die Prüfung auf Eiweisskörper und Peptone erst nach 2 Stunden vorgenommen, so war das Neutralisationspräcipitat nur sehr gering und die Biuretreaction war entschieden deutlicher.

Noch wirksamer wie die Aepfelsäure erwies sich die Citronensäure. Nach zweistündiger Einwirkung des Verdauungsgemisches auf gequollenes Fibrin, welches übrigens bereits in weit kürzerer Zeit in Lösung gegangen war, gab die filtrirte Lösung ein nur sehr geringes Neutralisationspräcipitat mehr, aber eine intensive Biuretreaction, wie bei der Anwendung von Ameisensäure. Controlversuche mit Aepfelsäure und Fibrin und Citronensäure mit Fibrin allein gaben völlig negative Resultate. Aus der von uns wiederholt beobachteten Erscheinung, dass die erhaltenen Lösungen, sofort nach der Lösung geprüft, noch viel Eiweisskörper als solche enthalten, während bei längerer Einwirkung des Secretes die Reactionen der Eiweisskörper allmählich verschwinden und jenen der Peptone Platz machen, scheint hervorzugehen, dass die Peptonbildung ein zweites, und nicht das erste Stadium der Einwirkung des Fermentes bezeichnet, doch wären zur endgültigen Erledigung dieser Frage eingehende Untersuchungen nöthig.

Mit den vorstehenden Beobachtungen mussten wegen der beschränkten Menge des Materials für jetzt unsere Untersuchungen ihren Abschluss finden. Von besonderem Interesse wäre die Ermittelung der Natur der freien Säure des sauren Secretes und die Isolirung des darin enthaltenen peptonbildenden Fermentes. Vielleicht dass es gelingt, uns die zu derartigen Versuchen nöthigen Mengen von Secret zu verschaffen. Unsere Beobachtungen bestätigen aber nicht nur die Hooker'schen Angaben über die verdauende Kraft des Nepenthessecretes in allen Punkten, sondern sie lehren gleichzeitig, dass es sich hier so wie bei anderen von uns im Pflanzenreiche nachgewiesenen Fermenten um wahre Peptonwirkungen handelt, und zwar um so energische und gleichzeitig denjenigen des thierischen Pepsins so analoge, dass wir den sauren Saft der Nepenthesschläuche geradezu als eine pflanzliche Pepsinlösung zu bezeichnen, keinen Anstand nehmen. So wie Pepsin allein ohne Gegenwart freier Säure keine verdauende Wirkungen ausübt, so auch das neutrale Secret von *Nepenthes*. So wie Pepsinlösungen keine diastatischen Wirkungen ausüben, so auch das saure Nepenthessecret, und so wie endlich Magensaft und saure Pepsinlösungen auf Leim nicht einfach lösend wirken, sondern denselben in Leimpeptone, d. h. eine Substanz verwandeln, welche die Gelatinirungsfähigkeit des Leims nicht besitzt (de Bary, Metzler, Fede, Schweder), so wirkt auch das Nepenthessecret, wenn sauer, auf Leim nicht einfach lösend, sondern gleichzeitig umsetzend.

Litteratur.

Arbeiten des botanischen Laboratoriums der kais. Universität Warschau. Herausgegeben von A. Fischer von Waldheim. Heft I, mit Plan und Photographie. Warschau. 1875. 8°.— 31 S. Desgl. Heft II, mit 1 Tafel. — 16 S. (Beide Hefte in russischer Sprache.)

Das erste Heft enthält eine Vorrede, in welcher Herausgeber hervorhebt, dass botanische Laboratorien noch manchen Universitäten, selbst des Auslandes, fehlen, obgleich deren Nutzen von Pflanzenphysiologen allgemein anerkannt, und dass die warschauer Universität in Gründung eines solchen einige vaterländische Universitäten überholte. Was die Herausgabe der vorliegenden »Arbeiten« anbelange, so sollen selbige ungezwungen, je nach vorhandenem Material erscheinen.

Nach einer Dedication (dem Vater des Herausgebers, zu dessen 50jährigem Doctorjubiläum) folgt erstens eine Beschreibung des botanischen Laboratoriums vom Herausgeber. Es wird darin die Entstehung und Gründung desselben, sowie der Zweck — den Interessen physiologischer Botanik zu dienen, durch den Verf. besprochen; sodann das vorhandene Inventar, welches bei der Eröffnung des Laboratoriums, im Jahre 1874, aus 660 Gegenständen, im Betrage von 1638 R., und an Materialien für 138 R. bestand. Zum Schlusse des akad. Jahres 1874/1875 enthielt das Laboratorium 750 Gegenstände, die sammt den Materialien eine

Summe von 2622 R. ausmachten. Ferner werden die beiden Räume des Laboratoriums beschrieben (die beigelegte Photographie stellt den grossen Arbeitssaal vor); die vorhandenen Instrumente und Apparate zu anatomischen und physiologischen Arbeiten und Experimenten; der Lehrgang bei dem anatomisch-histologischen Practicum und, als Beispiel, die dabei im vorigen Jahre untersuchten Pflanzen. Zum Schluss folgt noch eine Uebersicht der wichtigeren anatomisch-histologischen, sowie physiologischen Arbeiten, die von Studirenden, unter Anleitung des Herausgebers, ausgeführt wurden.

Der zweite Aufsatz bringt eine vorläufige Mittheilung von Herrn stud. S. Dickstein, über die von ihm entdeckten und untersuchten Sphärokrystalle bei *Canna*. Stücke von Rhizomen verschiedener *Canna*-Arten, die einige Tage in Spiritus gelegen, enthielten Gebilde, täuschend ähnlich den bekannten Inulin-Sphärokrystallen. Ob dieselben jedoch echtes Inulin seien, konnte wegen unzureichenden Materials, vorläufig, nicht mit Gewissheit, auf mikrochemischem Wege entschieden werden. Der Ort ihres Auftretens ist das Grundparenchym, insonderheit zunächst den Fibrovasalsträngen. Nachbarzellen desselben enthielten dabei nicht selten Stärkekörner. — Aehnliche Gebilde liessen sich nachweisen in Spiritus-Präparaten von *Canna spectabilis* und *heliconiaefolia* nicht nur in Rhizomen, sondern selbst in den Blattstielen.

Zum Schluss enthält das erste Heft noch eine Arbeit vom Herausgeber, über Heliotropismus bei niederen Pilzen und speciell bei *Pilobolus*. Nach einigen historischen Daten wird vom Verf. wie der Gang seiner Untersuchungen, so auch die dabei gewonnenen Resultate mitgetheilt. Es gelang ihm zu beweisen (für beide in seinen Culturen aufgetretenen Arten, d. h. für *Pilobolus microsporus* und *crystallinus Kl.*), dass die Fäden dieses Pilzes einen negativen Geotropismus zeigen, welcher jedoch durch den bei Lichteinfluss bewirkten positiven Heliotropismus überwogen wird. Ferner zeigten die angestellten Versuche, mit Hülfe der dabei gebräuchlichen Methoden, dass die heliotropischen Erscheinungen bei *Pilobolus* durch dieselben Strahlen des Sonnenspectrums hervorgerufen werden, wie bei höheren Gewächsen, d. h. nur durch die stärker brechbaren; unter Einfluss der minder brechbaren Strahlen (oder des gemischten Roth) wuchsen die Fäden mehr weniger vertical, gleichwie im Dunkeln.

Das zweite Heft enthält eine Untersuchung von Herrn Th. Rzętkowsky, Ueber die Entwickelung des etiolirten *Phaseolus multiflorus*. Nach Mittheilung der angewandten Untersuchungsmethode gibt Verf. eine Tabelle der beobachteten Zuwachse wie der etiolirten Pflanzentheile (Blätter, Blattstiele und Internodien), so auch der dabei vergleichsweise cultivirten normalen Exemplare. Die beigefügte Tafel versinnlicht graphisch die gewonnenen Resultate. Letztere lassen sich kurz dahin zusammenfassen, dass es Ernährungsursachen sind, die das Kleinbleiben der etiolirten Blattlamina bedingen, indem die nöthige Nahrung, grade zu einer Zeit, wo die Lamina normalerweise sich am meisten entwickelt, theils vom Internodium, theils vom Blattstiel absorbirt wird. — Vorliegende Untersuchung wurde ausführlicher vom Verf. vorerst in polnischer Sprache veröffentlicht unter dem Titel: »Przyczynek do fiziologii blaszek lisciowych roślin dwuliściennych wyplonianych. Warszawa, 1875.«

Schliesslich bemerken wir noch, dass gegenwärtige Publication der »Arbeiten« seines botanischen Laboratoriums die erste ist, die bis jetzt in Russland unternommen und erschienen.

Neue Litteratur.

Linnaea. Bd. XL. Heft 4. (N. F. Bd. VI.) Herausgegeben von A. Garcke. Berlin, Selbstverlag. 1876. — W. Vatke, Plantae abyssinicae collectionis nuperrimae Schimperianae. — C. Müller Hal., Musci Hildebrandtiani in Archipelago Comorensi et in Somalia littoris Africani a. 1875 lecti.

Famintzin, A., Ueber Knospenbildung bei *Equiseten*. Mit 1 Taf. — Mél. biol. du Bull. Acad. St. Petersbourg. T. IX. S. 573—580.

Id., Beitrag zur Keimblattlehre im Pflanzenreiche. Mit 8 Tafeln. St. Petersburg 1876. — 33 S. gr. 4⁰ aus Mém. Acad. des scienc. de St. Petersbourg. VII. Sér. XXII. Tome. Nr. 10.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1876. Nr. 7. — Mikosch, Ausscheidungsorgane der Betuloretinsäure. — Celakowsky, *Cerastium pedunculatum*. — Uechtritz, *Cerastium bulgaricum*. — Val de Lièvre, Ranunculaceenformen. — Freyn, Ueber Pfl. der österr.-ungarischen Flora. — Kerner, Veg. Verh. — Dedececk, Zur Flora von Prag. — Burgerstein, Ueber Ausscheidung von Wasserdampf. — Antoine, Pfl. auf der Weltausstellung.

Comptes rendus 1876. T. LXXII. Nr. 25 (19. Juni). — Maupas, Les vacuoles contractiles dans le règne végétal.

— — **Nr. 26** (26. Juni). — Hartsen, Recherches sur le *Cupressus pyramidalis*. — Boutin, Note sur l'origine des nitrates dans l'*Amarantus Blitum*.

Pasteur, L., Études sur la bière, ses maladies, causes qui les provoquent, procédé pour la rendre inalterable, avec une théorie nouvelle de la fermentation. — Paris, Gauthier-Villars. 1876. — 1 Vol. in-8⁰.

Busch et fils et Meissner, Les Vignes americaines. Catalogue illustré et descriptif avec de brèves indications sur leur culture: Ouvrage trad. de l'anglais par L. Bazille, revu et annoté par J. E. Planchon. — Montpellier, C. Coulet; Paris, V. A. Delahaye, 1876. 8⁰.

Duchartre, P., Elements de Botanique. I. partie. p. 1—804. Paris, Baillière et fils. 1876. 1 Vol. in-8⁰.

Müntz, A., Recherches sur les fonctions des Champignons. Paris, Gauthier-Villars. 1876. 8⁰.

Prantl, K., Lehrbuch der Botanik für Mittelschulen. Mit 266 Figuren in Holzschnitt. 2te ergänzte Auflage. Leipzig, W. Engelmann 1876. — 271 S. 8⁰. — 3,60 M.

Flora 1876. Nr. 18. — Sachs, Ueber Emulsionsfiguren (Schluss). — W. Nylander, Lichenes in Aegypto a cl. Larbalestier coll. — Luerssen, Verzeichniss der von Wawra ges. Gefässkryptogamen.

— — **Nr. 19.** — Luerssen, Verzeichniss etc. (Forts.) — A. B. Frank, Ueber die biologischen Verhältnisse des Thallus einiger Krustenflechten.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 31. 4. August 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Die Entwickelung der Blüthe bei Brugmansia Zippelii Bl. und Aristolochia Clematitis L.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

Mit Tafel VIII.

(Fortsetzung.)

Die ganze bisherige Darstellung war der einzigen *Brugmansia Zippelii* gewidmet. Es fragt sich also, ob ein gleiches Verhalten den übrigen Formen der Rafflesieengruppe zukommt oder nicht. Schon aus den in der Literatur zerstreuten Notizen und Abbildungen, aus der Betrachtung der in etlichen Sammlungen conservirten Knospen verschiedener Species kann der Schluss mit grosser Bestimmtheit in bejahendem Sinne gezogen werden. Was zunächst *Brugmansia* anlangt, so hat Blume (l. c.) neben einer grossen Zahl von schönen, den ausgebildeten Zustand der Blüthe darlegenden Abbildungen, auch einige Knospendurchschnitte gegeben, die sich ohne Schwierigkeit auf die einzelnen im Vorstehenden geschilderten Entwickelungsstadien beziehen lassen. Es sind deren drei, einer längsdurchschnittenen *Cissus*wurzel aufsitzend (l. c. t. V. Fig. 1 A. B. C.). Die jüngste derselben entspricht dem Zustande, in welchem nach Anlegung der Antheren die erste Entwickelung des Fruchtknotens stattfindet. Freilich scheint das schon kuppelförmig geschlossene überwölbende Perigon auf einen späteren Zeitpunkt zu deuten, allein es würde dies nicht zu der Grösse der Knospe stimmen. Und man braucht nicht einmal eine Unexactheit der Zeichnung anzunehmen, es wird derselben, die völlig correct, ein nicht genau medianer Schnitt zu Grunde gelegen haben. Die zugehörige Stelle der Tafelerklärung besagt: »Planta primae aetatis, Cissi dilatatione corticali obducta, squamarum stratis lamellaceis perianthio et columna jam conspicuis«. Der nächstältere abgebildete Durchschnitt lässt Antheren und Fruchtknotenspalten bereits in der Zeichnung klar erkennen; auch die trichterförmige, die Perigonspitze umschliessende Scheiteldepression der Columna ist deutlich zu sehen. Dazu heisst es in der Erklärung »antheris et rimis pseudocarpii sub columna jam distinctis«. Dass der Autor aber die Eigenthümlichkeit dieses »pseudocarpium« nicht erkannt hat, beweist eine Stelle im Text (p. 20), wo von dessen muthmaasslicher Entstehung aus verschmolzenen Carpellen die Rede ist. Für die dritte Abbildung braucht nichts weiter hinzugefügt zu werden.

Beccari bildet von der von ihm zuerst beschriebenen *Brugmansia Lowii**) den Längsschnitt einer fertigen männlichen Knospe mit den rudimentären Fruchtknotenspalten ab; eine andere Figur einem noch nicht vollkommen entwickelten Individuum entnommen, zeigt wesentlich das gleiche, nur vor dem Eintritte der definitiven Streckung in Perigon und Columna. Aus Text und Tafelerklärung lässt sich nichts bestimmtes bezüglich seiner Ansicht über deren Entstehung entnehmen.

Die Blüthe von *Rafflesia* ist der von *Brugmansia* bekanntlich sehr ähnlich. Das Perigon hat eine andere Form, seine Abschnitte statt der klappigen imbricate Deckung. Die Columna ist complicirterer Gestalt, ihre Fruchtknoten-

*) Beccari, Giornale bot. italiano 1869 p. 85 seq. tab. V.

höhlen sind zahlreicher, die Antheren in der männlichen Blüthe anders gebaut. Die Narbe, deren Lage bisher zweifelhaft, nimmt genau denselben Ort wie bei der anderen Gattung ein. Auch bei *Sapria Griff.* ist es nicht anders, wie mich von Thomson in Assam gesammelte, im Kew-Museum bewahrte Exemplare (die einzigen in Europa) belehrten. R. Brown*), der auf R. Padma und Arnoldi gestützt, die Spitzen der bei diesen Arten vorhandenen griffelförmigen processus columnae als Narben in Anspruch nahm, hatte damit die Aufmerksamkeit der Beobachter vornehmlich auf diese Theile gelenkt. Teijsmann in seinem zweiten Aufsatz über *Rafflesia Rochussenii***) stellte nun zwar für diese Art die vollständige Abwesenheit der processus fest, äusserte sich aber nicht weiter über die wirkliche Lage der Narbe. Er sagt »De heer R. Brown heeft aangegeven, dat de uitsteeksels op de schijf de stijlen zouven zijn. Hoe aanneemelijk zulks schijnen moge, konden wij echter in de vrouwelijke bloëm die wij voor uns hebben, niet een dezer uitsteeksels, zelf niet de minste verhevenheid op de schijf bespeuren« etc. Erst später ist in einem von ihm an De Vriese gerichteten Briefe***) de dato Buitenzorg 25. Mai 1852 von drei Erbabenheiten die Rede, von denen es heisst: »Nous n'y vîmes point de processus du moins les trois tubérosités à peine visibles ne méritaient pas ce nom«. Wirkliche processus, wenngleich spärlich und von rudimentärer Beschaffenheit, fand nur Miquel†) und zwar in Knospen, die in lebendem Zustande nach Holland gesandt worden waren. Auf Grund dieses Befundes nahm er in die Diagnose der Species die Worte »Styli abbreviati versus centrum dispositi« auf††). Da die Species selten zu sein scheint und seither nicht mehr gefunden worden ist, so gerieth auf Grund von Miquel's Diagnose der gewichtige Tejsmann'sche Einwurf gegen R. Brown's Anschauung allmählich in Vergessenheit. Hooker†††) endlich kann die echte *R. Rochussenii* kaum vorgelegen haben, da er angibt: »Styli conici, 10 exteriores concentrice dispositi, interiores pauci subcentrales, omnes apice piliferi.«

*) R. Brown, Transact. Linn. Soc. vol. XIX. p. 221 seq.

**) J. E. Teijsmann en S. Binnendijk in Natuurk. Tijdschr. voor Nederl. Indië. t. 11, 1851, p. 651 seq.

***) De Vriese mém. sur les *Raffl. Rochussenii* et *Padma* p. 7.

†) Miquel, Analecta botanica indica. p. 3, 25. tab. III. fig. 11.

††) Vergl. Miquel, Flora Indiae batavae. I. p. 2, 682 seq.

†††) Hooker in DC. Prodr. t. XVII. p. 111.

Dass die wirkliche Narbenfläche auf der Unterseite des vorspringenden Columnarrandes liegt und hier eine ringförmige, nach unten durch die rudimentären Antheren begrenzte Zone bildet, erkennt man bei *R. Manillana Teschem.* *) weit leichter als bei den übrigen Arten um deswillen, weil hier die grössere Häufigkeit der Narbenpapillen ein sammtiges stigmatisches Aussehen hervorruft. Und auch der Verlauf der Pollenschläuche, den ich im Gewebe einiger Columnarfragmente aus der geöffneten Blüthe verfolgen konnte, weist mit Bestimmtheit hierhin und nicht nach der Scheitelfläche mit ihren processus. Gleiche Beschaffenheit finden wir auch bei *Raffl. Padma* am gleichen Orte, doch sind die mit blossem Auge deutlich erkennbaren unregelmässig keulenförmigen Narbenhaare viel spärlicher, so dass ich, zumal von Pollenschläuchen, da immer Knospen vorlagen, niemals die Rede sein konnte, auf diese Species allein gestützt, meine desfallsige schon längst gehegte Vermuthung bisher nicht auszusprechen wagte.

Dass *Rafflesia* sich auch in der Blüthenentwickelung an *Brugmansia* anschliesst, geht aus den Knospendurchschnitten hervor, die Françis Bauer's Meisterhand für die R. Brown'sche Abhandlung zeichnete**). Wir finden da zuerst den Längsschnitt einer sehr kleinen Knospe, die in der Entwickelung der schuppenförmigen Blätter begriffen ist (Fig. 2). Dass man deren Insertion nicht erkennt, fällt, wie mich die Betrachtung des Originales im British Museum lehrte, weniger der Zeichnung als der nicht medianen Schnittführung zur Last. Fig. 3 derselben Tafel stellt eine längsdurchschnittene Knospe dar, die die Bildung der Schuppenblätter beendet und bereits das Perigon angelegt hat, dessen glockenförmige Decke jedoch noch nicht über dem Scheitel geschlossen ist. Wie im entsprechenden Zustand der *Brugmansia*blüthe hat auch hier das Sprossende bereits die eigenthümliche Tellerform angenommen. Die Nährrindenschale ist noch geschlossen, die

*) Reiche Materialien dieser seltenen, schon durch die eigenthümliche Pilzform der die Innenseite des Perigons einnehmenden Auswüchse kenntliche Art konnte ich im British Museum durch die Güte der Herren Carruthers und H. Trimen untersuchen. Ich glaube für diese Species den ursprünglichen, von R. Brown unnöthiger Weise in *R. Cumingi* geänderten Namen restituiren zu müssen.

**) R. Brown l. c. t. 26.

über den Scheitel des Sprosses weg ihre Innenseite bekleidende schmale Schicht Rafflesiengewebes, deren Entstehung wir auf die ursprüngliche Spaltenbildung zurückführen konnten, ist gleichfalls da und auch in der Zeichnung in Form eines heller gehaltenen Saumes kenntlich. Von ihrem ausnahmslosen Vorhandensein konnte ich mich übrigens wiederholt bei mehreren Species der Gattung überzeugen.

Fig. 4 zeigt die Rindenhülle bereits gesprengt, die Form der von der Perigondecke jetzt ganz überwölbten Columna hat sich stärker ausgeprägt. Vielleicht dass in den beiden zur Seite des Scheitels gezeichneten Ecken die Anlage der Antheren vorliegt. Die senkrecht verlaufenden jungen Gefässbündel der Fruchtknotenanlage sind vorhanden, ob die Spalten derselben wahrnehmbar, muss dahingestellt bleiben, da das in Essig conservirte Original die Entscheidung so subtiler Fragen nicht mehr gestattet. Ob die Blüthe männlich oder weiblich geworden wäre, ist in diesem Entwickelungsstadium zunächst nicht zu entscheiden. Da die betreffende Knospe nur etwa 35 Mm. Durchmesser hat, so scheint es, als ob bei *Rafflesia* nach der Anlegung der sämmtlichen Blüthentheile eine noch weit ausgiebigere Vergrösserung als bei *Brugmansia* stattfinde.

Anders als bei den Rafflesieen geht die Entwickelung der Blüthe bei den doch nahe damit verwandten Apodantheen und Cytineen vor sich. Für *Cytinus Hypocistis* besitzen wir die einschlägigen Untersuchungen von Baillon*) und von Arcangeli**). Beide kommen zu dem Resultat, dass die weibliche Blüthe sich ganz analog derjenigen anderer Pflanzen mit unterständigem Fruchtknoten entwickele, dass also die Fruchtknotenhöhle durch die Vertiefung des Blüthenscheitels zu Stande komme. Dass das gleiche auch für *Pilostyles* und vermuthlich für alle Apodantheen gelte, lehrt die Betrachtung schon der entwickelten Blüthen von manchen Arten dieser Gattung (*P. Haussknechtii*, *P. Ingae*), bei denen nämlich die Fruchtknotenhöhlung mittelst eines offenen, den Griffel durchsetzenden Canals mit der Aussenwelt in Verbindung steht. In der Rafflesieenblüthe ist nur ein Wirtel von Sexualblättern, der der Antheren, vorhanden. Dagegen deuten mancherlei Umstände darauf hin, dass wir für die Cytineen und Apodantheen deren zwei anzunehmen haben werden. Denn wenngleich bei *Pilostyles* die weibliche Blüthe keine Spur der Antheren enthält, so ist doch in der männlichen sehr oft ein dem jener durchaus analoger, wenngleich rudimentärer Fruchtknoten vorhanden, dessen canalähnliche Fortsetzung sich mitunter bis zum Scheitel der Columna verfolgen lässt. Bei *Pilostyles aethiopica* ist die Columna sogar durch einen sich tief hinunter erstreckenden Ringspalt in eine centrale solide Säule und einen peripherischen hohlcylindrischen Antherenträger getheilt*). Dass man aber hier die centrale Partie nicht einfach als nackte Spitze der Blüthenaxe auffassen darf, das zeigt die Vergleichung mit den anderen Arten, bei welchen in ihrer Substanz die rudimentäre Fruchtknotenhöhle sich findet. Leider fehlt es uns einstweilen, da wir die Entwickelung der *Pilostyles*blüthe nicht kennen, behufs eingehenderer Vergleichung in der beregten Richtung vorerst noch an Material. In der männlichen Blüthe von *Cytinus* ist meines Wissens bisher noch nirgends ein Rudiment des Fruchtknotens nachgewiesen worden. Man könnte daher bei dieser Pflanze eher versucht sein, den säulenförmigen Antherenträger für die den letzten Wirtel erzeugende Axenspitze, die Antheren für die Vertreter der Carpiden der weiblichen Blüthe anzusehen. Die eigenthümlichen Höcker, die sich auf der Scheitelfläche der Staminalsäule stets vorfinden, wären dann offenbar Axengebilde, etwa den processus columnae von *Rafflesia* an die Seite zu setzen. Allein mit einer derartigen Deutung verträgt es sich schlecht, dass Arcangeli eine monströse Blüthe beobachtete, in welcher diese Höcker zu Antheren entwickelt waren, die sich vor den normaliter vorhandenen durch introrse Dehiscenz auszeichneten. Da könnte man denn hierauf gestützt und unter Beachtung der Apodantheen in den Antheren einen zweiten Kreis von Sexualblättern finden, der in diesem Falle anomaliter männlich, doch dem Carpellarwirtel der weiblichen Blüthe entsprechen würde. Mir liegt indessen für die Entscheidung der betreffenden Fragen in einer oder der anderen Richtung kein weiteres thatsächliches Material vor.

Heben wir endlich nochmals in Kürze das Hauptresultat hervor, welches sich aus der ganzen bisherigen Darstellung ergibt, so sehen

*) Baillon, Bull. soc. Linn. de Paris 4. Nov. 1874.

**) Arcangeli, Sull organogenia dei fiori del *Cytinus Hypocistis*. Livorno 1874.

*) Vergl. Welwitsch, Sertum Angolense. Linn. Transact. vol. XXVII. p. 1. t. 22. fig. 13 et 14.

wir, dass die Gruppe der Rafflesieen sich von allen verwandten Formen durch die Eigenthümlichkeit unterscheidet, dass der Blüthenspross nach Bildung eines einzigen Sexualblattwirtels durch innere Differenzirung im Gewebe seines Scheitels den Fruchtknoten erzeugt. Und eine so anomale in solchem Grade abweichende Entstehungsweise dieses letzteren ist wohl geeignet, den Anlass zu einigen morphologischen Betrachtungen zu geben. Denn wenn einmal in neuester Zeit wiederum von mancher Seite versucht wird, einen bestimmten scharf innegehaltenen Zusammenhang zwischen eines Gliedes Function und seinem morphologischen oder besser architektonischen Werthe und Charakter am Pflanzenstocke nachzuweisen, so dürfte sich eine bessere negative Instanz, als der Blüthenspross der Rafflesieen sie bietet, kaum auffinden lassen. Hier möchte es Celakowsky*) doch wohl schwer fallen, seine These, wonach »alle Eichen, behüllt und unbehüllt auf einem Fruchtblatt entspringen oder von ihm abhängig sind«, wonach »kein Eichen ohne Carpell« möglich (p. 232), mit dem Thatbestand zusammenzureimen, bei dem wohl von Ovula producirenden Intercellularräumen, aber nicht von Carpellen die Rede sein kann. Es sind fernerhin auch die Ovula keineswegs, wie Celakowsky will, »immer und überall metamorphosirte Blattsprossungen oder Blattfiedern« (p. 230), und würde es in der That selbständige Ovularblätter geben, wenn anders die Ovula der *Brugmansia* überhaupt als Blattgebilde betrachtet werden könnten. Denn dass die Entstehung im Innern eines geschlossenen Intercellularraumes mit dem morphologischen Charakter des Blattbegriffs sich nicht zusammenreimen lässt, wird wohl auch Celakowsky zugeben.

Auf die Frage, ob das Ovulum in der Mehrzahl der Fälle einem Blattabschnitt oder einer Knospe äquivalent ist, braucht hier nicht weiter eingegangen zu werden. Dass es im concreten Falle der Rafflesieen kein Blatttheil sein kann, glaube ich im Vorstehenden erwiesen zu haben. Ob es, was ja denkbar, seiner morphologischen Natur nach eine Knospe, steht dahin. So viel ist aber gewiss, dass es sich factisch in nichts von den Ovulis anderer Pflanzen unterscheidet.

Ein anderes und meiner Meinung nach gleichfalls beachtenswerthes Ergebniss aus

*) L. Celakowsky, Morphologische Bedeutung der Samenknospen. Flora 1874. p. 113 seq.

unserer Entwickelungsgeschichte stellt die Thatsache dar, dass wir in der von *Rafflesia* zum ersten Mal eine Zwitterblüthe erkennen, in welcher doch nur ein Sexualblattwirtel vorhanden ist. Denn alle die Blüthen, in welchen wir mit Grund die Existenz nur eines derartigen Wirtels annehmen dürfen, sind eingeschlechtig, so dass ihre einander jeweils entsprechenden Blattgebilde das eine Mal den Pollen, das andere Mal die Ovula hervorbringen. Soll aber eine nach diesem Grundplan gebaute Zwitterblüthe entstehen, so ist dies nur in drei verschiedenen Weisen möglich. Entweder nämlich erzeugt dasselbe Blatt Pollen und Ovula gleichzeitig, oder es fällt die Bildung eines oder des anderen von ihnen dem die Mitte der Blüthe einnehmenden Axentheil zu. Von diesen drei Fällen ist der der Bildung des Pollens an der Axe, der Ovula an den Sexualblättern schon wegen der überall aufs strengste inne gehaltenen Aufeinanderfolge der Glieder am Blüthenspross a priori durchaus unwahrscheinlich. Das thatsächliche Vorkommen des zweiten, bei dem die Axenspitze die Ovula, die Sexualblätter den Pollen erzeugen, hoffe ich für die Rafflesieen im bisherigen nachgewiesen zu haben. Was endlich den dritten betrifft, so glaube ich auch sein Vorkommen durch ein Beispiel belegen zu können, wenn anders meine Deutung der Blüthe von *Aristolochia* richtig ist, wonach die sechs in ihr vorhandenen Sexualblätter den Pollen jeweils an ihrer Spitze, die Ovula an ihrer herablaufenden Basis hervorbringen. Und wenn ich endlich auch diese Blüthenentwickelungsgeschichte hier anfüge, so mag dies dadurch gerechtfertigt werden, dass für dieselbe andere Deutungsweisen bei weitem nicht in dem Maasse wie für die von *Brugmansia* ausgeschlossen erscheinen, dass ferner auch Differenzen bezüglich des Thatbestandes bei meiner Untersuchung der von Payer*) gegenüber sich ergeben haben.

Bekanntlich stehen bei *Aristolochia Clematitis* die Blüthen gruppenweise in zweireihiger Anordnung in den Blattachseln**). Jede einzelne derselben ist in der Jugend mit einem auswärts gewendeten Vor- resp. Tragblatt

*) Payer, Organogénie de la fleur.

**) Vergl. Warming, Rech. sur la ramification des Phanérogames — Soc. roy. d. sc. de Copenhague sér. V. vol. X. 1. 1872. p. 128 und franz. Résumé p. XX adnot. Ich behalte mir vor, gelegentlich näher auf den mancherlei interessantes bietenden Sprossaufbau bei *Aristolochia* einzugehen.

versehen, welches als zahnähnlicher Vorsprung erscheint (vergl. Fig. 15, 25) und später mehr oder weniger vollkommen zu verschwinden pflegt. Der zunächst cylindrische Blüthenspross beginnt mittelst geförderten Wachsthums des Scheitelrandes seine Spitze trichterförmig zu vertiefen (Fig. 15, 16). Indem dann aber plötzlich der Durchmesser des von diesem Scheitelrand gebildeten Kreises sich zu verkleinern anfängt, bekommt der Blütheninnenraum endlich doppelkegelförmige Gestalt, wobei der obere der beiden Kegel den anderen an Länge weitaus übertrifft. Beider Kegel aneinanderstossende Basis ist denn auch von aussen als der breiteste Durchschnitt der Blüthenanlage zu erkennen (vergl. Fig. 16, 23). Sie bildet zugleich die Grenzfläche zwischen dem den unterständigen Fruchtknoten demnächst umschliessenden Axentheil und dem Perigon, welches dessen unmittelbare Fortsetzung darstellt und in welchem eine Zusammensetzung aus mehreren Gliedern nicht nachgewiesen werden kann. Durch ungleichmässiges, an der inneren Seite stark gefördertes Wachsthum des Perigonrandes rückt die Mündung des Blütheninnenraumes vom Scheitel an die eine, die nach aussen gewendete, Seite herunter und schliesst endlich zu einer engen Spalte (vergl. Fig. 16, 20, 23) zusammen. Für dies Alles kann auch auf Payer's Abbildungen verwiesen werden.

(Schluss folgt.)

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

Sitzung vom 28. Januar 1876.

Vorsitzender: Herr Bolle.

Herr Dr. Robel theilte mit, dass er im September v. J. *Colchicum autumnale* an einer Stelle des Pfefferluchs in der Jungfernhaide in 30—40 Exemplaren in Gesellschaft von *Gentiana Pneumonanthe* gefunden habe.

Herr Bolle spricht die Meinung aus, dass hiernach an dem wilden Vorkommen der Herbstzeitlose bei Berlin nicht zu zweifeln sei, während Herr Ascherson die Beschränkung dieser sonst sehr verbreiteten Pflanze auf einen kleinen Fleck auffallend findet, wogegen das Vorkommen der *Gentiana* auf derselben beschränkten Localität auf eine besondere Bodenbeschaffenheit zu deuten scheint.

Herr Köhne zeigte von ihm 1871 bei Hohen-Schönhausen unter Sand-Luzerne gesammelte Exemplare von *Silene conica* vor, welche statt der bei dieser Art typischen 30 Kelchnerven deren nur 20-22 zeigen. Dies von unserem verstorbenen Mitgliede Dr. Rohrbach in seiner Monographie der Gattung *Silene* zur Unterabtheilung der Section *Conomorpha* benutzte Merkmal erweist sich hiernach als nicht ganz beständig.

Herr Ascherson sprach über die bisherigen botanischen Ergebnisse der deutschen Expedition nach Westafrika, welche bekanntlich unser Mitglied Herrn Soyaux nach Chinchoxo als Botaniker geschickt hatte. Das von demselben gesammelte Herbarium umfasst nur 200 Arten, da die ungünstige Witterung und vielfältige häusliche Beschäftigung des Sammlers seinen Bemühungen hinderlich in den Weg traten. Auch die Zahl der Novitäten ist eine geringe, da von den in nicht allzu grosser Entfernung gelegenen Nachbar-Localitäten: Gabun im Norden (von Duparquet und Griffon du Bellay durchforscht), und Congo im Süden (von Christian Smith schon 1817 bereist) weit ansehnlichere, schon grossentheils bearbeitete Sammlungen vorhanden sind. Aus der Sammlung des Herrn Soyaux legte Vortr. unter anderen vor: Die seltene Balanophoree *Thonningia sanguinea Hook.*, die prächtig lila-blühende *Clappertonia ficifolia D. C.* (Tiliacee), *Sauvagesia erecta*, die cruciferenähnliche Turneracee *Wormskioldia*, die krausblättrige Anonacee *Monodora*, die Bignoniacee *Spathodea campanulata P. B.* (Barth's Tulpenbaum), die rankende Apocynacee *Landolphia florida Bent.*, deren Milchsaft an der Loango-Küste wie in Angola einen reichen Ertrag an Kautschuk als wichtigen Exportartikel gewährt. Die Ranken derselben gehen aus umgewandelten Blüthenständen hervor; ferner *Mussenda splendida Welwitsch* mit prachtvoll karmoisinrothen Bracteen, eine Pflanze, die sich von Angola bis zu den Galerien des Njam-Njam-Landes (nach Schweinfurth) verbreitet, die Goodeniacee *Scaevola Plumieri Vahl.*, an der Ost- und Westküste des atlantischen Oceans verbreitet, die Cäsalpiniacee *Griffonia*, die ganzblättrige Papilionacee *Hecastophyllum Brownei*, ferner eine neue Art von *Icacina*, welche kleine Gattung den Typus einer kleinen Familie bildet, die nach Engler bisher mit Unrecht zu den Olaccaceen (Olacineen) gestellt wurde, eine *Methonica*, die Commelynacee *Palisota*, endlich die diklinische Graminee *Olyra* (cfr. *guineensis Steudel*). Herr Ascherson legte zugleich zwei von Dr. Güssfeldt eingesandte Früchte von *Adansonia* vor, welche von der gewöhnlichen aus Ostafrika (durch Hildebrandt gesammelten) bekannten Frucht durch mehr als doppelte Länge und nach der Spitze verschmälerte Form abweichen.

Endlich zeigte derselbe Vortr. die sehr giftige, im tropischen West- und Ostafrika zu Gottesurtheilen benutzte Rinde der Leguminose *Erythrophloeum guineense* — in Congo und Loango N'Cassa genannt — vor, deren toxicologische Eigenschaften gleichzeitig hier von Prof. Liebreich, in Paris von Gallois und Hardy untersucht wurden.

Herr Ascherson kündigte darauf eine von dem Vereinsmitgliede Herrn Prof. Borbás in Pesth verfasste Arbeit über die gelbblühenden, mit *Dianthus Carthusianorum* verwandte *Dianthus*-Arten an. Den bisher noch nicht beschriebenen, aber von Pantocsek fälschlich zu *D. liburnicus Bartling* gestellten *D. Knappii Ascherson* et *Kanitz* aus der Herzegowina erklärt Verf. für eine selbständige Art.

Herr Ascherson theilte sodann einen von Herrn Studiosus Beyer genau beobachteten Blitzschlag mit. Eine anscheinend gesunde, wie sich aber später erwies, kernfaule Eiche wurde durch den Blitz in Brand gesteckt. Dieser Fall steht mit der von Caspary vertretenen Ansicht, dass die Entzündung eines gesunden Baumes noch nicht nachgewiesen sei, in vollem Einklange.

Schliesslich theilte derselbe Vortragende aus einem Briefe unseres Mitgliedes, Herrn Dr. F. Naumann, welcher als Marinearzt die Gazelle begleitet, botanische Reiseeindrücke desselben aus Timor, Amboina, Neu-Guinea, Neu-Irland und Neu-Hannover mit.

Herr Magnus sprach über die von ihm beobachteten Fälle von Einfaltungen der Zellhaut. Herr Treichel verlas sodann eine vom Verein an den Staatsrath von Brandt, Excellenz, in Petersburg gerichtete Glückwunschadresse zu dessen 50jährigem Doctor-Jubiläum, besprach die neuen Schriftenaustausch-Verbindungen und machte einige sonstige geschäftliche Mittheilungen. Hierauf theilte er seine auf dem Gute Miruschin in der Nähe der Halbinsel Hela gemachten Beobachtungen über zwei Riesen-Exemplare des Steinpilzes (*Boletus edulis*) mit. Von denselben erreichte der eine bei einem Gewicht von $1/2$ Kilogramm eine Länge von 19 Centim., eine Breite von 14,5 Centim. und eine Tiefe von 8,4 Centim.; der andere bei einem Gewicht von 1 Kilogramm eine Länge von 23 Centim., eine Breite von 14,5 Centim. und eine Tiefe von 8,5 Centim.

Herr Ascherson machte auf die in jetziger Jahreszeit sehr schön zu beobachtende Reifbildung an den Blättern immergrüner Sträucher aufmerksam, welche ausnahmslos nur auf den Blatträndern, niemals auf der Blattfläche auftritt. Die Erscheinung ist auf Wärmestrahlung zurückzuführen. Herr Bolle machte auf die winterliche Färbung immergrüner Holzflanzen aufmerksam und forderte zu Beobachtungen darüber auf.

Herr Loew und Herr Magnus erinnerten an die Thatsachen, welche durch die Untersuchungen von Herrn Prof. Kraus über diesen Gegenstand ermittelt sind.

Am Schluss der Sitzung widmete Herr Bolle dem ersten botanischen Schriftführer, Prof. Ascherson, welcher demnächst eine botanische Reise nach Egypten antritt, einige herzliche Abschiedsworte. Die Versammlung ehrte den Scheidenden durch Erheben von den Sitzen.

Sitzung am 29. Februar 1876.

Vorsitzender: Herr Braun.

Der Vorsitzende, Herr Braun, verlas das von dem k. russischen Staatsrath Herrn von Brandt, Excellenz, an den Verein ergangene Antwortschreiben auf die aus Anlass seines 50jährigen Doctor-Jubiläums an denselben gerichtete Adresse. Hierauf besprach er eine Reihe neu eingegangener Schriften. Herr Director Lucas aus Reutlingen, als Gast anwesend, sprach sodann über die Bedeutung des Liasschiefers als künstlichen Düngemittels. Diese in Schwaben sehr verbreiteten, früher zur Darstellung einer Art von Steinöl benutzten Schiefer haben einen hohen Kaligehalt und werden in gebranntem, grob zerkleinerten Zustande auf die Weinberge und Gemüsefelder gebracht. Der Erfolg ist ein sehr günstiger. Die Reben werden in dem mit Schiefer gemengten Boden sehr hart und brauchen im Winter nicht bedeckt zu werden. Auch Palmen hat Herr Lucas mit Erfolg in der Schiefererde cultivirt.

Herr Kienitz-Gerloff sprach über die Entwickelungsgeschichte der Laubmoos-Frucht und legte die auf seine Beobachtungen bezüglichen Zeichnungen vor. Die neuerdings von Prantl versuchte Vergleichung der zweiten Generation der Moose mit der der Farne besprach Vortr. eingehend.

Herr Magnus zeigte eine Wurzelknolle von *Phaseolus multiflorus Willd.* vor, die Herr Hofgärtner Reuter auf der Pfaueninsel bei Potsdam gezogen hat. Dadurch, dass er die Knollen im Herbste aus dem Boden nahm, und sie im Schlosskeller in trockenem Flusssande bei 2—3° R. während des Winters liegen liess, hat er dieselben vor dem Erfrieren geschützt und frisch durch den Winter durchgebracht. Die im hiesigen botanischen Garten gezogenen Stöcke, die im Freien stehen geblieben waren und auf Wunsch des Vortr. in der zweiten Hälfte des Februars herausgenommen wurden, zeigten sich hingegen sämmtlich erfroren. Doch theilt Herr Inspector Bouché bereits in Bot. Zeitung 1852 Sp. 736 mit, dass frostfrei überwinterte Knollen im nächsten Frühjahre kräftige Sprossen austrieben. Die vorliegende Wurzelknolle zeigt den vorjährigen Stamm bis fast an den Cotyledonarknoten abgestorben. Der Cotyledonarknoten selbst ist schon stark verdickt und erreicht die rübenförmige Pfahlwurzel dicht unter demselben die grösste Stärke. Ueber den Narben der Cotyledonen stehen, namentlich an der einen Seite sehr deutlich, zwei Augen über einander. Oben gehen von der starken Pfahlwurzel einige ebenfalls stark entwickelte Nebenwurzeln ab. Von den erfrorenen Stöcken aus dem hiesigen botanischen Garten haben mehrere Exemplare viele Rübenwurzeln, von denen die stärkste die Pfahlwurzel ist, die anderen aus dem kurzen Wurzelhalse derselben entsprungene Nebenwurzeln sind. *Phaseolus multiflorus*

überwintert daher in seiner warmen Heimath im Freien mittelst Wurzelknollen, wie bei uns *Lathyrus tuberosus L.*, *Orobus albus L.*, wie *Orobus sessilifolius Scop.* in Griechenland und manche andere Papilionacee. Bei anderen mit Knollen überwinternden Papilionaceen sind die Knollen hingegen Anschwellungen unterirdischer Ausläufer. So sind die Knollen des *Orobus tuberosus L.* gebildet aus angeschwollenen Knoten der unterirdischen Ausläufer, während sie bei *Apios tuberosa* aus Anschwellungen der unterirdischen Ausläufer, die sich über mehrere Knoten erstrecken, hervorgehen. Mit diesen Bildungen sind natürlich die knollenförmigen Verdickungen, die sich an beliebigen Stellen an den Wurzeln aller Papilionaceen finden, nicht zu verwechseln. *Phaseolus multiflorus Willd.* wird von Alefeld in seiner »Landwirthschaftliche Flora. Berlin 1866« auf Grund dessen, dass die Narbe im Gegensatze zu *Phaseolus vulgaris L.* auf der Aussenseite des Griffels herabläuft, und die Cotyledonen bei der Keimung unter der Erde, wie bei den *Vicieae*, bleiben, zum Typus einer neuen Gattung *Lipusa Alef.* erhoben.

Was die Keimung anbetrifft, so gibt Bouché l. c. an, dass *Phaseolus multiflorus Lam.* seine Cotyledonen dicht über der Erde ausbreitet, während nach Rossmässler in seinem Werke »Der Wald. 1863« Fig. XIX die Keimung von *Phaseolus multiflorus* in derselben Lage verharren, in der sie im geschlossenen Samen liegen, d. h. dass sie auch bei der Keimung mit ihren flachen Seiten an einander liegen bleiben. In beiden Fällen aber sind die ersten auf die Cotyledonen folgenden Blätter ein sich mit diesen kreuzendes Laubblattpaar, wie bei jedem Phaseoleen-Keimling. Die von Bouché beschriebene Art der Keimung würde sich der von *Phaseolus vulgaris* noch weit näher anschliessen. Uebrigens kommt es bei Phaseoleen vor, dass die Cotyledonen bei der Keimung in der Samenschale bleiben, wie bei den Vicieae. *Amphicarpaea monoica* bringt bekanntlich zweierlei Früchte, nämlich unter- und oberirdische. Der Vortr. konnte bisher nur die Keimung der unterirdischen Früchte beobachten. Bei der Keimung derselben bleiben die Cotyledonen in der Samenschale und Hülse liegen; die herausgetretene Plumula trägt auf langem Internodium das erste Paar gegenständiger unifoliolater Laubblätter in der für die Phaseoleen charakteristischen Weise. Doch ist es bei dieser Art sehr wohl möglich, dass sich die Samen aus den oberirdischen Früchten bei der Keimung anders verhalten, worüber dem Vortr. keine Beobachtung vorliegt.

Herr R. Sadebeck sprach unter Vorlegung getrockneter Exemplare über die im vergangenen Sommer von Herrn A. Straehler in Goerbersdorf aufgefundenen Rosen. Als besonders interessant, weil bisher noch nicht in Deutschland aufgefunden, wurden angegeben: *Rosa vestita Godet* nebst der Varietät *Straehleri Uechtritz*, *R. spinulifolia Dem.* und *R. venusta Christ.*

Herr F. Kurtz legte die Zeichnung eines selten schönen Falls von Phyllodie (Rückschlag in Laubblätter) der Kelchblätter von *Rubus* vor. Das betreffende Exemplar, wahrscheinlich zu *Rubus vulgaris Weihe* et *Nees* (*R. villicaulis Koehler* im weiteren Sinne) gehörig, wurde 1863 von Herrn Curt Struve, Mitglied unseres Vereins, in der Umgegend von Sorau gefunden und besteht aus einer sechsblüthigen Inflorescenz nebst den nächstunteren Laubblättern. Das Tragblatt der untersten Blüthe ist ungetheilt, die beiden untersten Blüthen und die Terminalblüthe sind am wenigsten verändert; sie zeigen nur stark vergrösserte, etwas lederartige Kelchblätter. Die Sepala der übrigen drei Blüthen dagegen sind in Umriss, Textur, Behaarung und Zähnelung des Randes den Laubblättern gleich; an einer Blüthe ist der Rückschlag sogar bis zur Bildung völlig normaler, dreizähliger *Rubus*blätter gegangen. Die Petala dieser drei Blüthen sind sehr klein und kelchblattartig; die Staubgefässe und Fruchtknoten sind indess bei allen Blüthen, so weit dies an dem getrockneten Exemplar, ohne dasselbe zu zerstören, constatirt werden konnte, völlig normal entwickelt. Von *Rosa* hat T. Mosewell Masters in seinem Buche: »Vegetable Teratology«, London 1869, ähnliche Fälle in den Figuren 64 (p. 130), 67 (p. 151) und 129 (p. 246) abgebildet.

Herr A. Braun sprach über weitere Fälle von vergrünten *Rubus*-Blüthen und legte eine grosse Reihe monströser, bei Baden-Baden vor längerer Zeit gesammelter Formen vor, bei denen alle Blüthentheile sich mehr oder weniger umgestaltet zeigen. Ausser vergrünten Blumenblättern und Uebergängen zwischen Staub- und Blumenblättern finden sich vergrösserte Fruchtblätter, deren Ovula statt anatrop orthotrop werden. Zuletzt öffnen sich die Fruchtblätter mit einer Spalte und nehmen schliesslich fast ganz die Form der Kelchblätter an. Auch das Carpophorum kann sich, wie es normal bei *Geum* vorkommt, stark verlängern. Aus den Achseln der Blüthentheile entspringen in anderen Fällen Seitensprosse, die wieder vergrünte Blüthen tragen. Endlich kommen als extremster Fall Durchwachsungen und völlige Auflösungen der Blüthe vor. Statt der Blüthe entwickelt sich dann ein dicht mit hochblattartigen Gebilden besetzter, verzweigter Spross.

Herr Loew sprach über einen von ihm beobachteten Fall von Bildungsabweichung bei *Pulsatilla pratensis Mill.* und legte das betreffende Exemplar vor. Dasselbe stammt von den Diluvialhöhen an der Havel bei Baumgartenbrück und ist im Mai vorigen Jahres in Gesellschaft zahlreicher normaler Exemplare gesammelt. Die Bildungsabweichung besteht darin, dass die violetten, sonst meist in der Sechszahl vorhandenen lanzettlichen Kelchblätter die fingerig getheilte Gestalt der darunter stehenden Hoch- oder Hüllblätter angenommen haben. Die äusseren Kelchblätter sind meist tief dreispaltig; bisweilen theilt sich ein Seitenabschnitt wieder in zwei oder drei sehr schmale Zipfel. Sie zeigen die gewöhnliche zottige Behaarung und sind am Grunde aussen grün, wie die Hochblätter. Die Zipfel dagegen und die Innenseite sind violett gefärbt. Die inneren Kelchblätter sind entweder sehr schmal und ungetheilt oder 2—3spaltig; sie haben aussen und innen die gewöhnliche violette Färbung. Mit den normalen Kelchblättern verglichen, ist die Länge der abnormen grösser, ihre Breite dagegen geringer. Die Länge eines normalen Kelchblattes beträgt etwa 17—19 Mm., die Breite 6—8 Mm.; an der abnormen Blüthe beträgt die Länge in der Regel mehr als 23 Mm., die Breite dagegen nur 3 Mm., die Zipfel haben oft nur die Breite von 1 Mm. An dem vorgelegten Exemplare sind zwei blüthentragende Stengel vorhanden, die demselben Wurzelkopfe entspringen. Die eine Blüthe hat im Ganzen etwa 30 Zipfel, die andere mehr als 40. An der ersteren zählte Vortr. im Ganzen 14 Kelchblätter, von welchen zwei mehr als dreitheilig, fünf dreispaltig, zwei zweispaltig und die übrigen fünf ungetheilt waren. An der anderen waren 20 umgestaltete Kelchblätter vorhanden; davon waren zwei mehr als

dreispaltig, neun tief dreispaltig, ein inneres zweispaltig und die übrigen acht inneren ungetheilt und schmal. Die Blüthe gewinnt durch dies Verhalten ein sonderbar monströses Ansehen; die Aehnlichkeit des umgestalteten Kelches mit der unter der Blüthe stehenden fingerig getheilten Hülle ist höchst auffallend. Es ist wohl kein Zweifel, dass wir es hier mit einer rückschreitenden Metamorphose und nicht mit einer blossen Spaltung der Kelchblätter zu thun haben. In der Literatur sind einige ähnliche Fälle verzeichnet. Schon Reichenbach bildet in seinen Icones (cfr. LIII. Nr. 4657b) eine *Pulsatilla Bogenhardiana Rchb.* mit eingeschnittenen Kelchblättern ab. Die Reichenbach'sche Art gehört zu *Pulsatilla vulgaris Mill.* Auch Wirtgen in seiner Flora der preuss. Rheinlande (Bonn 1870. p. 19) beschreibt zahlreiche Formen von *Pulsatilla vulgaris Mill.* theils mit einzelnen mehr oder weniger gespaltenen Kelchblättern, theils solche Formen, welche dem vorliegenden Exemplar näher stehen. Von *Pulsatilla pratensis* gibt Wirtgen keine solche Form an. Auch in der Mark scheint dieselbe bisher noch nicht beobachtet worden zu sein.

Derselbe legte ferner ein aus dem Schönhauser Park bei Berlin stammendes Exemplar von *Anemone nemorosa L.* vor, bei welchem das eine der drei, die Hülle bildenden dreizähligen Hochblätter in der Form eines ganz normalen, weiss gefärbten Kelchblattes entwickelt war. Auch Herr Magnus hat an demselben Standort gleiche Fälle von vorschreitender Metamorphose bei *Anemone* beobachtet.

Herr Magnus zeigte als ersten Boten der wiedererwachenden Vegetation Zweige mit aufbrechenden Knospen von *Spiraea sorbifolia L.* (*Sorbaria sorbifolia Al. Br.*), die er am 23. Februar an den Sträuchern im Thiergarten bei Berlin allgemein bemerkt hatte. Da am 13. Februar das Eis noch so mächtig war, dass darauf Schlittschuh gelaufen wurde, am 23. Februar noch lange nicht alles Eis aufgethaut war, so hat eine relativ sehr geringe Wärme genügt, das Austreiben der Knospen zu veranlassen. Die Knospen unserer einheimischen Sträucher *Syringa*, *Ribes alpinum* etc. waren noch vollkommen geschlossen und verharrten noch in ihrem Winterzustande. *Spiraea sorbifolia L.* ist in Sibirien und Kamtschatka einheimisch. Das frühe Austreiben der Knospen entspricht einem geringen Wärme-Bedürfniss, und liegt es nahe, dieses letztere von ihrer rauhen Heimath abzuleiten. Doch ist nicht zu übersehen, dass vielfache Erfahrungen vorliegen, dass sich innerhalb gewisser Grenzen das Wärme-Bedürfniss der einzelnen Stöcke der Pflanzenarten nach dem sie umgebenden Klima richtet, so dass wir mit hoher Wahrscheinlichkeit behaupten können, dass *Spiraea sorbifolia* hier mehr Wärme zur Entfaltung ihrer Knospen, zur Blüthe u. s. w. gebraucht, als in ihrer rauhen Heimath.

Herr A. Braun sprach über zwei neue, von J. M. Hildebrandt in Ostafrika entdeckte Pflanzenarten, *Hildebrandtia africana Vatke* und *Balanophora Hildebrandtii Reichenb. fil.*, letztere von der Komoreninsel Johanna, erstere aus dem Somali-Lande, eine Convolvulacee, welche einen kleinblättrigen Strauch mit stachelspitzigen Zweigen bildet, kleine nach der Vierzahl gebaute Blüthen besitzt, besonders aber durch die während der Fruchtreife eintretende flügelartige Vergrösserung der zwei äusseren Kelchblätter ausgezeichnet ist.

Notiz.

Der Unterzeichnete bittet etwaige Besitzer blühender männlicher Exemplare von *Dasylirion acrotriche* oder einer verwandten Art um gütige Mittheilung frischen, diesjährigen oder auch vorjährigen Pollens zum Zweck der Bestäubung weiblicher Blüthen.

Strassburg, 17. Juli 76. Prof. **de Bary.**

Personalnachricht.

B. von Thümen ist zum 1. August als Adjunct der Section für Pflanzenkrankheiten an die k. k. Versuchsstation zu Klosterneuburg bei Wien berufen.

Neue Litteratur.

Massink, A., Untersuchungen über Krankheiten der Tazetten und Hyacinthen. Oppeln, 1876. — 22 S. 4⁰ mit 2 Tafeln.

Engelmann, G., Notes on *Agave*. St. Louis, R. P. Studley 1875. — 35 S. 8⁰ mit 2 photogr. Tafeln.

Id., The Oaks of the Unit. States. 1876. — 20 S. 8⁰. Beide aus Trans. Acad. of S. Louis. Vol. III.

Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Herausgegeben von F. Cohn. **II. Bd. I. Heft.** Breslau, Kern 1876. Enth.:
- L. Auerbach, Zelle und Zellkern. Bemerkungen zu Strassburger's Schrift. S. 1—26.
- A. Fraustadt, Anatomie der veg. Organe von *Dionaea muscipula*. Mit Tafel I—III. S. 27—64.
- J. Schroeter, Ueber die Entwickelung und die system. Stellung von *Tulostoma Pers.* S. 65—72.
- K. Nowakowski, Beitrag zur Kenntniss der Chytridiaceen. Taf. IV—VI. S. 73—100.
- F. Cohn, Bemerkungen über Organisation einiger Schwärmzellen. S. 101.

Herlant, A., Étude sur les principaux produits résineux de la famille des Conifères. — Bruxelles, H. Manceaux. 1876. — 82 S. 8⁰.

Fünfter Bericht des botanischen Vereins in Landshut (1874—1875). Landshut, Thomann 1876. — Enth. an bot. Abhandlungen: F. v. Thümen, Aphorismen über den sog. Generationswechsel der Pilze. S. 1. — Priem, Verz. der im oberpfälzischen Theile des bayr. Waldes um Falkenstein und Nittenau beobachteten Lebermoose. S. 9. — J. Gremblich, Pflanzenverhältnisse der Gerölle in den nördl. Kalkalpen. S. 15. — J. Ferchl, Miscellen über die Alpinen-Flora. S. 33.

Comptes rendus 1876. T. LXXXIII. Nr. 1 (3. Juli). — Trécul, De la théorie carpellaire d'après des Amaryllidées (IIIme partie: *Galanthus*, *Leucojum*). — Nylander, Lichens rapportés de l'île Campbell par Filhol.

Velten, W., Die physikalische Beschaffenheit des Protoplasmas. — 21 S. 8⁰ aus »Sitzungsb. Wien. Akad.« Bd. LXXIII. Märzheft 1876 sep.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 32.** 11. August 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Die Entwickelung der Blüthe bei Brugmansia Zippelii Bl. und Aristolochia Clematitis L.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

Mit Tafel VIII.

(Schluss).

Noch während dieser Vorgänge und lange vor dem endlichen Schluss der Perigonmündung beginnen im Innenraum der Blüthe sechs flache Erhebungen sich zu zeigen (Fig. 16). Dieselben scheinen gleichzeitig zu entstehen, bilden einen einzigen Wirtel und sind nichts anderes als die jungen Sexualblätter. Da diese Primordien den obersten Theil der steilen Böschung der trichterförmig vertieften Blüthenaxe einnehmen und über ihnen alsbald die Verengerung des Blüthenraumes beginnt, so tragen sie viel dazu bei die untere Perigongrenze um so deutlicher hervortreten zu lassen (Fig. 23). Dieselben wachsen bald zu rundlichen Höckern heran; sie verlängern sich unterwärts nach und nach, an der Böschung der gehöhlten Sprossspitze wie flache leistenförmige Anschwellungen herablaufend. Gleichzeitig wird, wie in den unterständigen Blüthen gewöhnlich der Fall, durch Intercalarwachsthum die Tiefe der zukünftigen Fruchtknotenhöhlung ansehnlich vermehrt.

Wir können also jetzt an den Primordien zwei Theile unterscheiden, ihre kopfförmige Spitze und ihre an der Böschung der Fruchtknotenhöhlung herablaufende Basis (Fig. 23). Freilich ist von der letzteren in Payer's Darstellung nichts zu finden, ich darf mich aber trotzdem, nach in mehreren auf einander folgenden Sommern wiederholter Untersuchung, ihres Vorhandenseins versichert halten. Nachdem nun unter gleichzeitiger andauernder Vergrösserung der ganzen Blüthe die Spitze jedes Sexualblattes zu einem weit vorspringenden rundlichen Höcker sich ausgebildet hat, beginnt an dessen innerer Seite und wenig unterhalb seines Scheitels eine leichte Depression eine querverlaufende Furche sich zu zeigen (Fig. 18, 19). Die Blattspitze wird hiermit in einen äusseren und einen inneren, den Antheren- und den Narbenantheil zerlegt. Die Anthere schreitet in ihrer Entwickelung rasch voran und lässt schon früh ihre einzelnen Theile erkennen, sie überragt zunächst den Narbenantheil des Blattes, der sich zu einer oberwärts mit scharfer Ecke endenden Schneide umbildet (Fig. 25). Gleichzeitig tritt auch an der herablaufenden Basis desselben eine weitere Ausbildung hinzu. Hier entsteht nämlich eine scharf vorspringende senkrechte Leiste, die sich indess gegen oben verflacht, so dass in Folge hiervon ihre Continuität mit der aus dem Narbentheile der Blattspitze entstandenen Schneide durch eine wenig erhobene Partie unterbrochen erscheint (vergl. Fig. 25). Diese Kante ist die zukünftige Placenta. Nach Payer's Darstellung ist dieselbe axilen Ursprungs, sie entsprosst ohne Weiteres der inneren Wand des axenbürtigen Fruchtknotenbechers. Ich meinerseits muss dem gegenüber nochmals betonen, dass sie blattbürtig, und dass ihre Bildung in der im bisherigen geschilderten Weise stattfindet.

Während der zuletzt behandelten Vorgänge hat die Blüthe sich dann auch äusserlich im Wesentlichen ihrer endgültigen Form genähert; der die Sexualblattspitzen umgebende Theil des Perigons hat sich als »Kessel« nach aussen gewölbt, sich gleichzeitig von dem cylindrisch verbleibenden Fruchtknoten durch diese Formveränderung aufs schärfste absetzend

(Fig. 20, 25). Nachdem also damit die Gliederung ihrer einzelnen Theile beendet ist, tritt deren Ausbildung zur Definitivform in ihre Rechte, in raschestem Tempo fortschreitend. Die Placenten verlängern sich zu messerklingenförmigen Blättern, deren Schneiden inmitten des Fruchtknotens zusammenstossend (Fig. 26, von *Aristolochia Sipho* entnommen) die Ovula hervorzubringen beginnen. Oberwärts an der Blattspitze wird die Anthere, in der sich schon der Pollen entwickelt, von der mächtig sich dehnenden oberen Fläche des Narbentheils überwölbt. Und indem auch dessen senkrechte Kante sich rasch vergrössert und in der Mediane mit den anderen ihres Gleichen zusammenstösst, wird, als spät entstehender oberer Abschluss der Fruchtknotenhöhlung, aus ihrer Aller Verwachsung die Columna gebildet. Besser als jede Beschreibung wird der Vergleich der Fig. 25 mit der ausgebildeten Blüthe (vergl. Hildebrand in Pringsheim's Jahrb. t. VI. t. 43) diese Vorgänge klarzulegen geeignet sein.

Genau derselbe Verlauf der Blüthenentwickelung wie bei unserer Species hat auch bei anderen Arten der Gattung statt, von denen ich *A. Pistolochia* (Fig. 18), *A. macroura* (Fig. 17), *A. ciliata*, *A. Sipho* (Fig. 26) und *A. tomentosa* (Fig. 24) mehr oder minder vollständig untersuchen konnte. Die beiden letztgenannten weichen nur insofern etwas ab, als bei ihnen ein deutlich dreigliedriger Perigonrand vorhanden ist, und als die Sexualblattspitzen je paarweis in der letzten Stunde derart mit einander verschmelzen, dass in der geöffneten Blüthe der Scheitel der Columna nur dreilappig, nicht wie bei den übrigen Arten sechslappig ausfällt.

Wenn nach der im Vorstehenden entwickelten Auffassung in der Blüthe von *Aristolochia* nur ein sexualer Blattwirtel sich findet, dessen Glieder die Herstellung des gesammten Geschlechtsapparates in der Art übernehmen, dass ihre mit einander verbundenen Spitzen Antheren Narben und Griffel, ihre Basaltheile nur die median gestellten Placenten erzeugen, so sind doch, wie schon früher erwähnt, auch andere Deutungsweisen für die ihr zu Grunde liegenden Thatsachen möglich. Da ist denn zunächst die von Payer versuchte, wonach die Placenten keine Blattgebilde, sondern Sprossungen der krugförmigen Blüthenaxe sein sollen. Diese dürfte sich schon dadurch erledigen, dass, wie wir sehen, deren Entwickelung nicht direct an der Axe, vielmehr an den Basaltheilen der Blätter des Sexualwirtels statt hat, und dass sie in Folge hiervon als blattbürtig angesprochen werden müssen.

Man könnte ferner, mit Payer die Individualität der Placentarleisten annehmend, dieselben für einen innern Wirtel bildende Blätter halten. Aber auch dieser Annahme stellt sich vielerlei in den Weg. Einmal hätten wir Superposition der Glieder beider auf einander folgenden Blattkreise, dann wäre weiter des gemeinsamen Primordiums halber die congenitale Entstehung von je zwei superponirten Blättern nothwendig. Und schliesslich müssten nach dieser Auffassung die Glieder des Carpellarkreises blos aus den median gestellten Placenten bestehen, indem ja die Griffel- und Narbenbildung denen des Androeceums zufallen würde. Nicht viel besser steht es, wenn man in den Placenten, was gleichfalls denkbar wäre, die mit einander verbundenen Carpellarränder sehen wollte, deren zugehörige Medianen in der Entwickelung zurückgeblieben wären. Es würde freilich dadurch die Alternation mit den Antheren wieder hergestellt werden, aber trotzdem bliebe die Narbenbildung den ersteren erhalten. Und ausserdem müsste man eine congenitale Entstehung unglaublicher Art statuiren, bei der wohl die Ränder der Carpelle, nicht aber deren Medianen betheiligt wären.

Welche der möglichen Deutungen die grösste Wahrscheinlichkeit für sich hat, unterliegt für mich keinem Zweifel. Nichtsdestoweniger gebe ich gerne zu, dass ein stricter Beweis für eine oder die andere derselben aus der einzelnen Entwickelungsgeschichte nicht wird entnommen werden können. Vielleicht, dass ich in die Lage komme, bei anderer sich bietender Gelegenheit weitere Untersuchungen über die Aristolochiaceen und ihren Blüthenbau mitzutheilen, die bisher aus mancherlei Gründen zu keinem Abschluss gelangt sind. Einstweilen aber schien es mir, um des Vergleichs mit der verwandten *Brugmansia* willen, an der Zeit, mit meiner Auffassung der *Aristolochia*blüthe nicht länger zurückzuhalten.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Längsschnitt aus der Axenspitze des Blüthensprosses der *Brugmansia Zippelii* nach Beginn der Umbildung zum Fruchtknoten, einen der jungen spaltenförmigen unregelmässig begrenzten Hohlräume zeigend. Vergrösserung 400/1.

Fig. 2. Kleine Partie eines Querschnittes der Wurzel des die *Brugmansia* bergenden *Cissus* mit einem ganz jugendlichen, noch wenigzelligen Floralpolster des Parasiten, welches innerhalb der Cambialzone gelegen ist. Vergrösserung 400/1.

Fig. 3. Querschnitt einer *Cissus*wurzel, ein etwas älteres Floralpolster des Parasiten im Längsschnitt zeigend. Dasselbe durchsetzt die Cambialregion und liegt mit einem Ende im Nährholz, mit dem anderen in der secundären Rinde.

Fig. 4. Längsschnitt der ausgebildeten zwittrigen Blüthenknospe von *Brugmansia Zippelii*, nach einem in der Sammlung des botanischen Instituts zu Erlangen bewahrten Exemplar. Natürliche Grösse.

Fig. 5. Männliche Blüthenknospe von *Brugmansia Zippelii* im Längsschnitt, von den Spalten des Fruchtknotens nur geringe Rudimente aufweisend. Ebenfalls nach einem Exemplar der Erlanger Sammlung. Ein wenig vergrössert.

Fig. 6. Querschnitt des jungen Axilfruchtknotens der *Brugmansia Zippelii* zeigt die radiale Anordnung der Spalten und deren im Centrum vorkommende Anastomosen. In den Gewebsplatten, die die Spalten trennen, sowie auch in der Peripherie des Fruchtknotens sehr zahlreiche Gefässbündel im Querschnitt. Schwach vergrössert.

Fig. 7. Längsschnitt durch die Scheitelgegend einer jungen Blüthenknospe der *Brugmansia Zippelii*, einer Anschwellung von etwa 13 Mm. Durchmesser entnommen. Die Entwickelung der schuppenförmigen Niederblätter bereits beendet, das Perigon in Ausbildung begriffen.

Fig. 8. Längsschnitt des Blüthenscheitels der Knospe von *Brugmansia Zippelii*, aus einer Anschwellung von 19 Mm. Durchmesser stammend. Alle Theile angelegt, der Fruchtknoten sowie die Antheren bereits weit in der Entwickelung fortgeschritten, letztere bereits von der domförmig erhobenen Blüthenaxenspitze überwölbt. Die Abwärtskrümmung der Perigonzipfel und deren Einmodellirung in den Axenscheitel hat begonnen, doch ist der von ihnen gebildete konische Zapfen in Folge nicht genau medianer Schnittführung bis auf zwei kleine Reste seines Basaltheils entfernt. Die das Perigon umhüllenden und bedeckenden Schuppenblätter sind sämmtlich weggelassen.

Fig. 9. Längsschnitt der Scheitelpartie einer jungen Knospe von *Brugmansia Zippelii*. Von den schuppenförmigen Niederblättern nur die innersten gezeichnet. Die Entwickelung des Perigons in vollem Gange. An dem Rand des verflachten Scheitels sind die Antheren erkennbar, tief im Gewebe beginnt die Bildung der Fruchtknotenspalten.

Fig. 10. Durchschnitt einer den jugendlichen Blüthenspross der *Brugmansia Zippelii* bergenden, 7 Mm. im Durchmesser haltenden Nährwurzelanschwellung. Zu äusserst das Rindenparenchym der *Cissus*wurzel. Ihm innen festverbunden die schmale Schicht Parasitengewebes, die ursprünglich die Decke der Spalte im Floralpolster bildete. An der Stelle von deren unterer Grenzfläche der junge Blüthenspross noch in der Erzeugung der Niederblätter unter dem gewölbten Vegetationspunkt begriffen.

Fig. 11. Querdurchschnitt einer *Cissus*wurzel, die den jungen Blüthenspross von *Brugmansia* bergende Anschwellung von ca. 8 Mm. Durchmesser der Länge nach theilend. In deren Innerem wesentlich dieselben Verhältnisse wie in Fig. 10.

Fig. 12. Längsschnitt einer *Cissus*wurzel an der eine seitliche die junge Knospe der *Brugmansia Zippelii* umschliessende Anschwellung. Der eingeschlossene Spross in der Bildung der schuppenförmigen Niederblätter begriffen.

Fig. 13. Querschnitt einer etwas angeschwollenen, ein junges Floralpolster der *Brugmansia Zippelii* bergenden *Cissus*wurzel. In dem Parasiten die Bildung der Spalte beendet. Unterwärts sind in demselben Stücken bereits ausgebildeter Gefässbündel sichtbar. Auf demselben Wurzelquerschnitt noch ein kleines verkommenes und tief in den Holztheil eines Markstrahls versenktes Polster. Schwach vergrössert.

Fig. 14. Querschnitt einer *Cissus*wurzel, die ein Floralpolster der *Brugmansia Zippelii* enthält, in welchem noch keinerlei Differenzirung Statt gehabt hat. Schwach vergrössert.

Fig. 15. Junge Blüthenanlage der *Aristolochia Clematitis*, nach Beginn der trichterförmigen Vertiefung ihres Scheitels. An der vorderen Seite in Form eines zahnähnlichen Vorsprunges das zugehörige Deckblatt.

Fig. 16. Halbirungsansicht einer etwas älteren Blüthe derselben Pflanze, in welcher bereits die Entwickelung des kegelförmigen Perigons begonnen hat. An der breitesten Stelle des Blütheninnern, die untere Grenze des Perigons und die obere des axilen Antheils der Blüthe bezeichnend, sind die Sexualblätter in Form rundlicher Hervorwölbungen entstanden.

Fig. 17. Junge Blüthe der *Aristolochia macroura*, in der Ausbildung etwas weiter als die in Fig. 16 dargestellte *A. Clematitis* vorgeschritten. Kopfförmige Spitze und herablaufende Basis an den Sexualblättern bereits unterscheidbar.

Fig. 18. Längsschnitt einer jungen Blüthe von *Aristolochia Pistolochia*. An den Sexualspitzen bereits die erste Andeutung der Theilung in Antheren- und Narbenantheil bemerkbar.

Fig. 19. Längsschnitt einer jungen Blüthe von *A. Clematitis*. An den Sexualblattspitzen beginnt die Differenzirung in Antheren und Narbenantheil.

Fig. 20. Junge Blüthe der *A. Clematitis* von aussen. Durch ungleichseitiges gefördertes Wachsthum ist die

Mündung des Perigonrohrs an die Seite herabgerückt und spaltartig ausgebildet.

Fig. 21. Querschnitt durch den Fruchtknoten der in Fig. 20 abgebildeten jungen Blüthe, die Placentarvorsprünge zeigend.

Fig. 22. Scheitelansicht der in Entwickelung begriffenen Sexualblattspitzen derselben Blüthe. Die Ueberwölbung der Antheren durch die Narbenantheile, wie sie im entwickelten Zustande vorhanden, ist noch nicht eingetreten.

Fig. 23. Junge Blüthe der *Aristolochia Clematitis*, deren Sexualblattspitzen die Differenzirung in Narben- und Antherenantheil noch nicht erkennen lassen.

Fig. 24. Halbirungsschnitt einer Blüthenknospe von *A. tomentosa* nach Anlegung der sämmtlichen wesentlichen Glieder im Sexualblattwirtel. Auch die Placenten bereits in der Entwickelung begriffen.

Fig. 25. Halbirungsschnitt einer Knospe von *A. Clematitis*, an der Basis mit dem zugehörigen Deckblatt. Antherenantheil der Sexualblattspitzen schon sehr vorgeschritten, den Narbenantheil noch weit überragend. Auf der von dem Narbenantheil aus herablaufenden Blattbasis entsteht in Form einer medianen nach oben und unten abschwellenden Leiste die Placenta.

Fig. 26. Längsschnitt einer jungen Knospe von *A. Sipho*. Alle Glieder der Blüthe bereits in der definitiven Ausbildung begriffen. Die Placenten stossen in der Mediane des Fruchtknotens an einander, es hat die Ueberwölbung der Antheren durch die Narbenantheile der Sexualblätter begonnen.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle.

Sitzung am 20. Mai 1876.

Herr Kraus machte Mittheilung über seine Versuche mit Pflanzen im farbigen Licht. Dieselben sind mit doppelwandigen Glocken von der bekannten Flaschenform angestellt; die kleinern Glocken hatten 18 Ctm. innere Höhe, 8 Ctm. innere Weite; die grösseren 25 Ctm. bezw. 12 Ctm. Dimension; die Flüssigkeitsschicht ist bei allen ca. 1 Ctm. dick. Als Versuchsflüssigkeiten dienten meist doppelchromsaures Kali und schwefelsaures Kupferoxyd in Ammoniak gelöst; so angewandt, dass sie das Spectrum gerade halbiren. Zu mehreren Versuchen war weingeistige Lösung von Kupferchloridlösung angewendet; die concentrirte schön grüne Lösung desselben lässt zwar Strahlen von C an durch und schneidet sie erst hinter b ab. Hauptsächlich sind aber die grünen Strahlen vorwiegend und wirksam.

Ein Paar Versuche wurden auch mit einem Gemisch zweier Anilinfarbstoffe gemacht, die zusammen völlig homogenes Roth gaben (vom Beginn des sichtbaren Roth bis gegen C hin). Als Versuchsort diente weniger das Zimmer, als eine feuchte Vermehrungsabtheilung des Glashauses, wo die Objecte allseitige Beleuchtung und die bekannte sehr günstige Vegetationstemperatur hatten.

Die gewonnenen Resultate ergaben im Wesentlichen nur Sicherstellung und Erweiterung der bisher bekannten Regeln, in einzelnen Fällen aber auch Abweichungen davon.

I. Protoplasmabewegung.

In der Controverse über die Wirkung gelben Lichtes auf die Protoplasmabewegung kann ich folgende Versuche über constante Wirkung desselben anführen.

1) *Hydrocharis morsus ranae*. Mehrere Pflanzen im wurzellosen Winterknospenzustande am 30. April in grosse Wassergläser unter gelbes Licht gesetzt, entwickelten bis zum 27. Mai ein halbes Dutzend kleiner, blassgrüner langstieliger Blätter und eben so viel Wurzeln, die an der Basis mit Haaren besetzt, in letzteren scheinbar ganz normale Plasmabewegung zeigen, die auch am 25. Juni noch constatirt wurde.

2) *Trianea bogotensis*, eine gleich der verwandten *Hydrocharis* mit Wurzelhaaren versehene Wasserpflanze, ertrug den Aufenthalt im gelben Lichte nicht lange, zeigte aber nach mehr als achttägigem Verweilen darin ungehinderte Bewegung in den Haaren.

3) *Chara*, am 18. März v. J. in gelbes Licht gebracht, hatte bis zum 27. Mai eine Menge neuer Gliederzellen entwickelt, die, gleich den alten, aheliotropisch, lebhafte Rotation hatten.

4) *Vallisneria spiralis*. Am 5. November 1874 wurde ein kräftiges Exemplar mit sieben Blättern, die hübsche Rotation zeigten, in gelbes Licht gesetzt. Die Pflanze stand darin ununterbrochen den ganzen Winter, machte im folgenden Frühling Seitensprosse, deren Blätter, im gelben Licht erzeugt und erwachsen, klein, aber normal grün und anthokyanhaltig waren und in allen Zellen rotirende Bewegung hatten. Auch jetzt, nach 18 Monaten, lebt die Pflanze noch und zeigt Bewegung in ihren neu erzeugten und älteren Blättern.

5) *Elodea canadensis*, vom September bis Januar im gelben Lichte, hatte ihre Bewegung nicht eingebüsst.

6) *Urtica*-Rhizome (*U. dioica*), am 8. April d. J. in Töpfe gelegt, machten im gelben Lichte viele kleine Sprosse mit blassen Blättern und überstreckten, bewurzelten Internodien. Die Haare zeigen prächtige Circulation, die von der gleichzeitig im blauen und grünen Lichte beobachteten an Lebhaftigkeit nicht übertroffen wurde (4. Mai).

7) *Pilobolus*. Ganze Generationen, nur im gelben Lichte erwachsen, zeigten in dem Mycel die rasche Strömung.

II. Heliotropismus.

Zum Zwecke heliotropischer Beobachtungen wurden

die Glocken theils am Zimmerfenster verwandt, theils (und meist) mit eng anschliessenden cylindrischen Kapseln von Zinkblech überdeckt, die vorn einen 20 Ctm. hohen und 5 Ctm. breiten Ausschnitt hatten.

1) Es ist bis jetzt nicht versucht, ob sich negativ-heliotropische Organe den bisher allgemein geltenden Regeln fügen, d. h. im Blau Heliotropismus zeigen, im Gelb dagegen wie im Finstern wachsen. Versuche mit *Chlorophytum Gayanum*, über ein halb Dutzend Mal wiederholt, ergeben diese Gesetzlichkeit. Mit Wurzelansätzen versehene Ausläufer, zwischen halbirten Korken auf mit Wasser gefüllte Gläser gesetzt, machen innerhalb 8—14 Tagen schlanke weisse Wurzeln von 4—6 Ctm. Länge, die im Gelb in der Richtung, in der sie angelegt sind, gerade weiter wachsen, genau so im Roth. Im Blau biegen sich dieselben in scharfem Winkel, seltener im Bogen direct dem Licht entgegen; im grünen Lichte findet die Wegwendung weniger energisch als im blauen Lichte, aber zweifellos statt.

2) Dass Pilze verschiedener Abtheilungen positiven Heliotropismus zeigen, ist mehrfach hervorgehoben worden, nicht dagegen ihr Verhalten im farbigen Lichte.

Ich habe zwei Pilze gefunden, die aheliotropisch und ageotropisch sind: *Mucor stolonifer* und *Stysanus* (Fruchtstiele, in vielfachen Culturen).

Andere zeigten dagegen sehr schön ausgesprochenen positiven Heliotropismus und diesen nach den bekannten Regeln (im Blau und Grün wie im Licht, im Gelb wie im Dunkel sich verhaltend). So die Sporangienstiele vielfacher Culturen von *Mucor Mucedo* (auf Pferdemist), Dutzende von Culturen zweier *Piloboli* auf Kuhmist; in gleichem die Perithecienhälse von *Sordaria fimiseda* und ein kleiner Sclerotien bildender und aus Sclerotien erwachsender *Agaricus* mit seinen Strünken.

Sclerotien von *Claviceps microcephala Tul.*, im Herbst 1875 massenhaft auf *Molinia coerulea* gesammelt, entwickelten auf feuchtem Sande fest eingedrückt innerhalb 5—6 Wochen (z. B. 17. Oct. — 24. Nov. oder 24. Nov. — 7. Januar) in den verschiedensten Lichtarten (Licht, blau, gelb, dunkel) etwa gleichzeitig ihre Perithecienträger und erwiesen sich positiv heliotropisch. Von Anfang an einseitig beleuchtet, biegen sie sich mit geradem Träger von unten ab, etwa im Einfallswinkel gegen das Licht; ältere krümmen sich bogenförmig im oberen Theil ebenso. Merkwürdiger Weise sind die Träger auch im gelben Licht ebenso heliotropisch wie im blauen oder Tageslicht. Fünf Culturen in Gelb, jede mit ein bis zwei Dutzend Exemplaren, in der mannichfachsten Weise variirt, zeigten immer das gleiche Verhalten; die Exemplare konnten, umgekehrt, wiederholt zur Lichtwendung gezwungen werden.

III. Assimilation.

Es ist von Interesse, zu sehen, dass die Trockengewichte von Keimlingen verschiedener Lichtarten der Intensität der Kohlensäurezerlegung entspricht: Kressen in destillirtem Wasser gezogen, bei 110—120° C. bis zur Gewichtsconstanz getrocknet; Gewicht in Grammen von 100 Stück (Wurzel, hypocotyles Glied nebst Cotyledonen).

	Tageslicht	gelb	grün	blau	dunkel
I. Versuch	0,124	0,124	—	0,118	0,110
II. Versuch (11.—23. Aug.) . . .	0,123	0,113	—	0,110	0,105
III. Versuch (20. Oct. — 12. Nov.) .	0,115	0,108	—	0,106	0,104
IV. Versuch (15. Dec. — 27. Jan.) .	0,132	—	0,122	0,112	—

Es sei hinzugefügt, dass die so erzogenen Pflänzchen das Trockengewicht der ungekeimten Keimlinge zumeist noch nicht wieder erreicht hatten. Im Versuch II zeigten 100 Keimlinge, aus dem aufgequellten Samen befreit, 0,126.

IV. Wachsthum.

1) Die Eigenthümlichkeit, dass die Stengel im Dunkeln dünn bleiben, Ueberverlängerungen machen und aus den Internodien Luftwurzeln hervorbrechen lassen, fand sich auch bei *Mimosa* im gelben und rothen Lichte; in gleichem bei *Urtica dioica*. Bei letzterer Pflanze hatten die zwei untersten Internodien kleinere Triebe (Mittel aus 6—8 Trieben) im blauen Licht ca. 3 Ctm., im grünen 4 Ctm., im gelben 6 Ctm.

2) *Claviceps microcephala Tul.* entwickelt am Licht gerade und steif aufrechte Perithecienträger, im Mittel 4—6 Mm. lang, im Ganzen zwischen 3—10 schwankend. Im farbigen Lichte und Dunkel waren die Träger dünner, schraubig gewunden und schliesslich unfähig, sich zu halten. Ihre Länge betrug

im gelben Licht zwischen 25—35 Mm., im Mittel 30 Mm.
im grünen - - 10—20 - - - 17 -
im blauen - - 20—50 - - - 30 -
im Dunkel - 30—50 - - - 36 -

3) Mit der über ein Jahr cultivirten *Vallisneria* waren Algen in unmerklicher Zahl in das Glas gekommen. Nach 9 Monaten fand ich eine ansehnliche Algenflora und zwar

a) An Wänden und Boden grosse Rasen normaler *Rivularia*, in allen Stadien der Vermehrung (De Bary, Flora 1863), daneben *Oscillarien* und *Chroococcus*.

b) Von einzelligen Algen: *Pediastren, Scenedesmus, Rhaphidium, Pleurococcus*, in Theilung begriffene *Cosmarien*, bewegliche *Navicula*.

V. Periodische und Reizbewegungen.

1) Es ist bekannt, dass *Phaseolus* und *Oxalis*, ins gelbe Licht gebracht, anfänglich Schlafbewegungen, wie im Dunkel machen, nachher aber ihre tägliche Periodicität weiterführen. Ich habe Versuche mit *Oxalis stricta, lanata, tetraphylla, rubella, acetosella*; ferner *Bauhinia glandulosa, Acacia arabica* und *lophanta, Mimosa pudica* ausgeführt. Es ergab sich

a) dass alle diese Pflanzen, während des Tages mit gelben und blauen Glocken bedeckt, innerhalb $1/2$—$1 1/2$ Stunden im gelben Lichte Schlafbewegungen machen, im blauen nicht;

b) dass sie bei längerem Verweilen unter diesen Lichtarten die gewöhnliche tägliche Periodicität einhalten; im Blau wie am Tageslicht; im Gelb schlafen die Pflanzen früher ein und erwachen später. Bei *Mimosa* habe ich das Monate lang beobachtet.

Im Uebrigen sei bemerkt, dass weder alle Pflanzen gleich empfindlich sind, noch auch die einzelnen Exemplare sich ganz gleich verhalten.

2) Ob *Mimosa pudica* im gelben Licht, ähnlich wie beim Aufenthalt im Finstern, starr wird, ist zur Zeit nicht ganz sicher gestellt. Ich habe Mimosen Wochen und Monate lang, eine nahezu 4 Monate constant im gelben Licht gehalten, ohne dieselbe zur Starre bringen zu können*). Dunkelstarre Exemplare, in gelbes Licht gebracht, werden beweglich, und zwar ganz wie am Licht, d. h. zuerst die Foliola, dann die grossen Blattstiele.

3) Ueber den Einfluss farbigen Lichtes auf das Abschleudern der Köpfe von *Pilobolus crystallinus***) habe ich lange Reihen von Versuchen (Winter 1874) im Dunkel, gelben, blauen, grünen und gemeinen Licht angestellt und viele Generationen hinter einander nur in den genannten Lichtarten täglich erzogen. Die Culturen, auf Kuhmist, in den Monaten November und December unternommen, verliefen alle so, dass Abends gegen 7 und 8 Uhr aus dem Substrat Hunderte orangengelber Sporangienanlagen, je nach der Lichtart senkrecht empor, oder sogleich schief gegen das Licht gewandt, hervorsprossten***), Nachts um 12 Uhr waren die Köpfe angelegt, aber gelb, um 3 Uhr die Pflanze äusserlich fertig (die Köpfe schwarz). — Der Tag begann Morgens etwa um 7 Uhr, von $8 1/2$ Uhr ab wurden die Pflänzchen öfter 1—2 Stunden lang vom Sonnenlicht getroffen. Das Abschleudern der Köpfe begann im Allgemeinen ungefähr nach 2stündiger Wirkung des Lichtes, selten früher oder später; zwischen 1 und 2 Uhr waren gewöhnlich die Träger im völligen Verschwinden.

Das Abschleudern geschieht zuerst im farblosen Lichte, etwas später im blauen Lichte, noch später im Grün, endlich viel später im Gelb, zuletzt im Dunkel. In einem Falle z. B. (16. Nov.) begann das Abwerfen im farblosen Lichte um $10 1/4$ Uhr, ebenso bald kaum merklich weniger intensiv im Blau, im Grün um $11 1/2$ Uhr, im Gelb um $12 1/2$ Uhr, im Dunkel um $1 1/4$ Uhr. In einem zweiten Falle (19. Nov.) begann das Abwerfen im farblosen Lichte und Blau gleichzeitig um 10; um $10 1/2$ Uhr waren im Blau wenige, im Tageslicht Hunderte von Köpfen abgeschleudert; im Grün begann es vor 12, im Gelb etwas vor 1 Uhr, im Dunkel nach $1 1/2$ Uhr. Die bei Zimmerculturen dem Fenster näher stehenden Exemplare schleudern in allen Lichtarten eher ab, als die von geringer intensivem Lichte getroffenen.

Gestalt(Grössen-)änderungen habe ich weder in den verschiedenen Lichtarten noch im Dunkel wahrnehmen können.

VI. Farbstoffe.

Hinsichtlich der Erzeugung der verschiedenen Pflanzenfarbstoffe im farbigen Licht sei zunächst hervorgehoben, dass ich die allgemeine Regel, das Chlorophyll anlangend, überall bestätigt gefunden; auffallend ist, dass bei längeren Culturen (mindestens Wochen) die im Blau befindlichen Pflanzen stets dunkler (intensiver) grün erschienen, als die im Gelb (*Urtica, Mimosa*, Kresse). Dass auch Phycocyan und Diatomin im gelben Lichte gebildet werden, zeigten die normal gefärbten oben erwähnten Algen.

VII. Grünes Licht.

Es hat meines Wissens bisher Niemand die Schädlichkeit grünen Lichtes für die Mimose, die Bert behauptet, wieder erwähnt. Ich kann den interessanten Fall verificiren. Kräftige mehrblätterige Exemplare der Mimose werden nach wenig Tagen im grünen Lichte starr, wie im Dunkel und gehen schliesslich zu Grunde. Keimlinge bringen es darin nicht über die Entwickelung der Cotyledonen, die meisten gingen vor der Entfaltung der ersten Fiederblattanlage nach 8—14 Tagen zu Grunde; einige standen über 6 Wochen ohne sich zu regen, während im Blau und Gelb mehrere Internodien und Blätter entfaltet wurden.

(Schluss folgt).

*) Die Pflanze war mit einem einpaarigen Blatt versehen in die Glocke gekommen, hatte schliesslich 33 Ctm. Höhe und neun Blätter, von denen zuerst das achte zwei Fiederpaare besass. Ihr unterstes Internodium war 1 Ctm. lang, das vierte, längste, 7 Ctm.; eine im Licht gewachsene Parallelpflanze war 18,5 Ctm. hoch, hatte zehn Blätter, das kleinste Internodium 5, das grösste 35 Mm. lang.

**) Aus einer heute (1. Juli 1876) zugegangenen Analyse der »Arbeiten des bot. Laboratoriums der kais. Universität Warschau«, herausgegeben von A. Fischer v. Waldheim, Heft I. 1875, sehe ich, dass F. v. Waldheim mit *Pilobolus* gleiche Untersuchungen mit gleichem Erfolge angestellt hat.

***) Die Richtung dieser jetzt erst mit blossem Auge sichtbar werdenden Sporangienanlagen muss demnach schon spätestens bis 5 Uhr inducirt worden sein.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe vom 13. Juli 1876.

Herr Dr. W. Velten übersendet eine Abhandlung: »Die Einwirkung strömender Elektricität auf die Bewegung des Protoplasma, auf den lebendigen und todten Zelleninhalt, sowie auf materielle Theilchen überhaupt. II. Theil. Einfluss des galvanischen Stromes auf den todten Zelleninhalt«. (Aus dem pflanzenphysiologischen Laboratorium der k. k. forstlichen Versuchsleitung in Wien.)

Der Verf. kommt zu folgenden Resultaten:

1) Sehr starke Inductionsströme, welche durch ein Zellenaggregat oder eine Einzelzelle geleitet werden, versetzen den Inhalt dieser Zellen in Rotation; die elektrische Rotation hat die grösste Aehnlichkeit mit der vitalen; beide verlaufen nach den gleichen Gesetzen.

2) Starke Inductionsströme bringen an den Zelleninhaltskörpern Bewegungen hervor, welche in ihrem Charakter vollständig übereinstimmen mit denjenigen Bewegungsarten, die der Botaniker Cirkulation, Glitschbewegung etc. bezeichnet.

3) Inductions- und constante Ströme rufen bei in Zellen eingeschlossenen Stärkekörnern und auch anderen Partikelchen Rotationen derselben um ihre eigenen Axen hervor, welche vollkommen analog denen sind, die bei Chlorophyllkörnern in Charenzellen im Leben beobachtet werden können. In beiden Fällen kann das Korn gleichzeitig die grosse Rotation ausführen.

4) Die aus dem näheren Vergleiche der Gesetze der vitalen und elektrischen Zelleninhaltsbewegungen resultirende Hypothese lautet: »Die Ursache der Protoplasmabewegungen ist in elektrischen Strömen, die der lebende Zelleninhalt selbst erzeugt, zu suchen«.

Sitzung vom 20. Juli.

Herr Prof. Wiesner übersendet eine Abhandlung, betitelt: »Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes und der strahlenden Wärme auf die Transpiration der Pflanze«, deren Hauptergebnisse hier folgen:

Sowohl die leuchtenden Strahlen, als auch die dunklen Wärmestrahlen verstärken die Transpiration der Pflanze. Der Einfluss der ultravioletten Strahlen auf diesen Process konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden, doch hat es den Anschein, dass diese Strahlengattung hierbei nur wenig leistet.

Bei Anwendung einer Gasflamme tritt der Einfluss der dunklen Wärme auf die Transpiration relativ stärker als bei Benutzung des Sonnenlichtes hervor. Eine unter einem Drucke von 13 Mm. Wassersäule brennende Gasflamme, deren Leuchtkraft gleich 6,5 Walrathkerzen, in Betreff des Einflusses auf die Transpiration verglichen mit dem Sonnenlichte ergab, dass unter den sonst gegebenen äusseren Bedingungen von der Wirkung des Lichtes auf die Transpiration der Versuchspflanzen bei ersterer Lichtquelle 57, bei letzterer 21 Procent den dunklen Wärmestrahlen zufallen.

Die lange bekannte, aber unerklärt gebliebene Steigerung der Transpiration grüner Pflanzen durch das Licht hat ihren Hauptgrund in der Absorption des Lichtes durch das Chlorophyll und in dem hierbei statthabenden Umsatz von Licht und Wärme, wodurch die Spannkraft der in den Gasräumen der beleuchteten Pflanze enthaltene Wasserdämpfe gesteigert, die relative Feuchtigkeit vermehrt und ein Austritt von Wasserdampf in die Atmosphäre hervorgerufen wird.

Dieser Sachverhalt wurde auf drei verschiedenen Wegen dargethan: durch Vergleich der Transpiration von in ihrer Organisation fast völlig übereinstimmenden grünen und etiolirten Pflanzen im Lichte; durch Transpirationsversuche im objectiven Spectrum, und durch Transpirationsversuche hinter Chlorophylllösungen. Auf dem ersten Wege wurde gezeigt, dass die Anwesenheit des Chlorophylls die Transpiration im Lichte in der auffälligsten Weise steigert. Auf dem zweiten wurde dargethan, dass Dehérain's Angabe, die am meisten leuchtenden Strahlen des Lichtes begünstigen die Transpiration am meisten, unrichtig ist, und bewiesen, dass vielmehr die dem Bereiche der Absorptionsstreifen des Chlorophyllspectrums angehörigen Lichtstrahlen diese Function haben. Der dritte Weg lehrte im Grunde dasselbe; es stellte sich heraus, dass die Lichtstrahlen, welche eine Chlorophylllösung passirten, nur eine schwache Wirkung auf transpirirende grüne Pflanzen ausüben, da beim Durchgang des Lichtes durch die grüne Lösung jene Lichtstrahlen ausgelöscht wurden, welche auf die verdunstende Pflanze am stärksten wirken.

Auch andere Farbstoffe, wie z. B. das Etiolin, können durch ihre Fähigkeit, Licht in Wärme umzusetzen, in ähnlicher Weise wie das Chlorophyll die Transpiration der Pflanze im Lichte begünstigen. Doch leistet das Chlorophyll in dieser Richtung weitaus mehr als die übrigen der untersuchten Farbstoffe der lebenden Pflanze.

Die Oeffnung der Stomata im Lichte spielt bei der Verstärkung der Verdunstung im Lichte nur eine untergeordnete Rolle.

Die vorliegende Arbeit erklärt in einfachster Weise die sogenannte Verdunstung der Pflanze im dampfgesättigten Raume, die physiologische Bedeutung der im Chlorophyllspectrum auftretenden Absorptionen

und macht mit einer neuen Function des Chlorophylls: vom Lichte getroffen die Transpiration der Pflanze und hierdurch die Flüssigkeitsbewegung im Pflanzenkörper gerade unter Umständen zu steigern, welche der Assimilation am günstigsten sind, bekannt.

Herr Prof. Wiesner übersendet ferner eine Arbeit unter dem Titel: »Beiträge zur Anatomie und Morphologie der Knospendecken dicotyler Holzgewächse« von K. Mikosch, Assistent am pflanzenphysiologischen Institute der Wiener Universität.

Die Hauptresultate dieser Arbeit sind: die Knospendecken (Tegmente) sind Blattgebilde, die entweder als die ersten seitlichen Sprossungen an der blättererzeugenden Axe erscheinen, oder sie sind mit dem Stamm in Verbindung bleibende Reste von schon abgefallenen Laubblättern. Im ersten Falle entstehen sie aus Blattanlagen, die entweder nur den Vaginatheil oder nur den Laminartheil oder nur die Nebenblätter deutlich ausbilden; im letzteren Falle entsprechen sie dem Blattgelenke.

In eingehender Weise schildert diese Arbeit den anatomischen Bau und die Entwickelungsgeschichte typischer Formen von Knospendecken.

Herr Dr. W. Velten übersendet eine Abhandlung: »Ueber die Folgen der Einwirkung der Temperatur auf die Keimfähigkeit und Keimkraft des Samen von *Pinus Picea Du Roi*«. (Aus dem pflanzenphysiologischen Laboratorium der k. k. forstlichen Versuchsleitung.)

Die gewonnenen Resultate lauten:

1) Das Keimprocent sowohl wie die Keimgeschwindigkeit gibt keinen sicheren Aufschluss über die Keimkraft der Samen; umgekehrt gilt dasselbe Gesetz.

2) Die Erwärmung von Samen kann einen günstigen oder ungünstigen Einfluss auf das Keimungsvermögen und die Keimkraft ausüben, je nachdem der physiologische Zustand ist, in dem sich der Same befindet.

3) Die Zeitdauer der Erwärmung ist von wesentlichem Einfluss auf die Entwickelung des Samen, insofern längeres Erwärmen bei niederen Temperaturen denselben Effekt wie kurzes Erwärmen auf höhere Temperaturgrade hervorrufen kann.

4) Eine mit der vorliegenden Untersuchung im Zusammenhang stehende Hypothese lautet:

»Eine nicht vollkommen normale Keimkraft von Samen kann ihren ungünstigen Einfluss noch auf die Weiterentwickelung der Pflänzlinge auf unbestimmte Zeit hinaus in geringerem oder grösserem Maasse geltend machen, insbesondere dann, wenn in der Natur derartige Sämlinge unter sich und nicht mit stärkeren ihrer Art in Concurrenz treten, was ersteres tagtäglich insbesondere in Wirklichkeit in der Forstwirthschaft eintritt.

Litteratur.

Holzner, G., Die Gerste. Vortrag geh. am 3. deutschen Brauertage. Aus »Der bayr. Bierbrauer« 1876 Nr. 14. S. 181—212. Mit 27 Holzschnitten.

Flora 1876. Nr. 20. — W. Nylander, Addenda nova ad Lichenographiam europ. — K. Prantl, Morphologische Studien (Was ist unter Cambiform zu verstehen?). — A. de Krempelhuber, Lichenes brasil. (Contin.)

Hansel, Vinc., Ueber die Keimung der *Preissia commutata N. ab Es.* — 9 S. 8⁰ nebst 1 Tafel aus »Sitzb. Wien. Akad.« Bd. LXXIII. 1876. Januarheft.

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in Preussen. 1876. Juli. — C. Strauwald, Einiges über die Gummosis.

Millardet, A., Note sur une substance colorante nouvelle (Solanorubine) découverte dans la Tomate. Nancy, Berger-Levrault 1876. — 21 p. 8⁰.

Hedwigia 1876. Nr. 5. — O. Nordstedt, Bemerkungen über die Desmidieen in Reinsch's Contributiones. — Bonorden, Beiträge zur Mycologie (Forts.).

— — **Nr. 6.** — Bonorden, Beiträge. — Sorokin, Notiz über die Verbreitung von *Cronartium.* — Kohl, Farnvariationen. — Thümen, Verbreitung der *Puccinia Malvacearum.*

Cooke, M. C., Mycographia seu Icones Fungorum. P. 2. Pl. 21—40. — London 1876.

Stizenberger, E., Index Lichenum hyperboreorum. — Sangallis 1876.

Comptes rendus 1876. T. LXXXIII. Nr. 2 (10. Juli). — Trécul, De la théorie carpellaire d'après des Amaryllidées (4me partie: *Narcissus*). — Durin, De la fermentation cellulosique du sucre de canne.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 33. 18. August 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Wider E. Reuther's Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Blüthe.

Von

Dr. A. W. Eichler.

Mit 4 Holzschnitten.

In einem Aufsatze von Dr. Ernst Reuther, »Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Blüthe«, Bot. Zeitung, Nr. 25—28 d. J. mit Taf. VI und VII, hat der Herr Verf. die Aufmerksamkeit, sich wiederholt auch mit mir zu beschäftigen. Es geschieht fast überall, um mich eines Bessern zu belehren. Nun möchte ich, mit Lessing zu reden, nicht, dass jemand in der Welt wäre, der sich lieber belehren liesse, als ich; aber es muss dann doch der Unterricht von einer anderen Art sein, als der, welchen Herr Dr. Reuther mir angedeihen lässt.

Der Aufsatz hat die Blüthen der *Cucurbitaceen* und *Plumbagineen* zum Gegenstande, über die ich in meinen »Blüthendiagrammen« ebenfalls eine Darstellung gegeben hatte, und diese ist es ausschliesslich, mit der sich Herr Dr. Reuther zu thun macht, wenn er auf mich zu sprechen kommt. Die meisten seiner Angriffe betreffen meine Ansichten oder Folgerungen, nur sehr wenige sind sachlicher Art und diese wollen wir zuerst vornehmen.

Bei Besprechung der Blüthen von *Cyclanthera explodens* hatte ich angemerkt, dass hier der Kelch unterdrückt sei und dass daher in der Gattungsdiagnose statt »calycis dentes parvi« besser gesagt würde: »calycis dentes parvi vel deficientes«. Hieraus macht Herr Dr. R. (S. 393), dass ich bei *Cyclanthera* überhaupt den Kelch nicht gesehen haben wolle, während er seinerseits bei beiden Arten (die Gattung hat freilich nach Bentham und Hooker ca. 20 Species) denselben, wenn auch oft nur rudimentär, vorfinde. Darauf habe ich zunächst zu erwiedern, dass ich nur von *Cyclanthera explodens* sprach und dass es mir sehr wohl bekannt war, dass andere Arten, z. B. *C. pedata* Kelchblätter besitzen, wie schon aus meinem Vorschlag zur Emendirung der Gattungsdiagnose hervorgeht. Ob nun Herr Dr. R. unter den beiden Arten, von denen er spricht, auch *C. explodens* gehabt hat, weiss ich nicht, halte es jedoch für wahrscheinlich, da ausser dieser und *C. pedata* wohl nichts von der Gattung in unsern Gärten cultivirt wird. Wenn er aber hier, wie er sagt, immer einen Kelch gefunden hat, so müssen sich die Leipziger Pflanzen anders verhalten, als die hiesigen; ich habe letztere, auf R.'s Widerspruch hin, nochmals genau angesehen und mit Ausnahme von sehr vereinzelten Fällen, wo in der That ein oder zwei kleine, kaum mit der Loupe wahrnehmbare Zähnchen vorhanden waren, nichts von Kelchblättern finden können, auch nicht in den jüngsten Stadien der Entwickelung. Daher scheint mir auch die Angabe des Herrn Dr. R., er habe bezüglich der Kelchanlage bei *Cyclanthera* dieselben Resultate erhalten, wie bei den übrigen Gattungen, auf *C. explodens* schwerlich anwendbar zu sein.

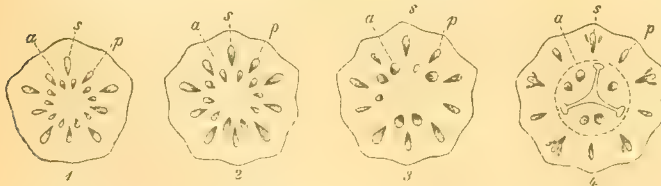
Dies ist jedoch Bagatell, viel wichtiger folgender Punkt.

Van Tieghem hatte gefunden (Anatomie comparée de la fleur, p. 62 ff., tab. 9), dass für das Androeceum der *Cucurbitaceen* zehn Gefässbündel bestimmt sind, von denen aber nur fünf wirklich in dasselbe auslaufen und infolgedess kräftiger entwickelt sind, während die übrigen schwächer bleiben und obliteriren. Er nahm diese Bündel zu fünf epipetalen Paaren zusammen und kam dadurch, bei der besondern, in meinen »Blüthendiagrammen« p. 318 dargestellten Disposition der Bündel, zu der Ansicht, dass wohl im Plane der Cucurbitaceenblüthe fünf und zwar über die Krontheile fallende Staubblätter anzunehmen seien, von denen jedoch nur zwei vollständig und demgemäss dithecisch, eins blos zur Hälfte und infolgedess monothecisch ausgebildet, die übrigen unterdrükt wären. Ich hingegen zog es vor, die Bündel so zusammenzunehmen, dass sie alternipetale Paare bildeten und erhielt dadurch, wie gleichfalls a. a. O. des Näheren zu ersehen, abwechselnd mit den Kronlappen fünf halbe und dem

entsprechend monothecische Stamina, von welchen dann gewöhnlich je zwei und zwei zu scheinbar einfachen und dithecischen Staubgefässen verwachsen, während das fünfte isolirt und monothecisch bleibt. Auf diese Art beseitigte ich einestheils die von van Tieghem angenommene, aber nicht erklärte (auch unerklärbare) Superposition von Staub- und Kronenblättern, gab Rechenschaft über die monothecische, also gleichsam halbirte Antherenstructur und machte zugleich die Fälle verständlich, wo alle oder doch die Mehrzahl der Stamina des Grundplans dithecische Ausbildung zeigen. Kurz, meine Deutung erklärte die im Androeceum der Cucurbitaceen bestehenden Eigenthümlichkeiten und Abänderungen auf ein und die nämliche, einfache und natürliche Weise; auch *Cyclanthera* war damit nicht unvereinbar. — Unter den Gründen, die ich zur Unterstützung meiner Ansicht gegen die van Tieghem's geltend machte, war auch der, dass ich die für das Androeceum bestimmten Gefässbündelpaare abwärts nach den Kelchbündeln und nicht, wie van Tieghem angibt, nach denen der Kronenblätter hin zusammenlaufen fand, eine Differenz, die unten ihre Erklärung finden wird.

Was hat nun Herr Dr. R. hiergegen einzuwenden? Zunächst und hauptsächlich, dass solch paarige Gefässbündel gar nicht vorhanden seien. So viel Blüthen er auch untersucht habe, so seien ihm die schwächeren Bündel nie vor Augen gekommen. Er könne daher die auf jenes Verhalten gebauten Theorieen keiner Berücksichtigung würdigen.

Das ist nachdrücklich und Herr Dr. R. musste wohl seiner Sache gewiss sein. Es gehörte um so mehr Sicherheit dazu, als van Tieghem seine Angaben mit einer ganzen Reihe von Figuren belegt hatte, die demnach alle erfunden sein müssten. Obwohl ich nun seinerzeit mich von der Richtigkeit derselben (von dem erwähnten Differenzpunkte abgesehen) an verschiedenen Arten überzeugt hatte, so liess ich mir doch auf so positiven Widerspruch hin die Mühe nicht leid thun, das, was gerade zur Hand war, nochmals zu untersuchen. Mit demselben Resultat. Hier sind vier



successive Querschnitte durch die Basis einer (noch jungen) männlichen Gurkenblüthe, 1 der unterste, die übrigen aufwärts in der Folge der Ziffern, Beiwerk an Haaren etc. weggelassen *). Die fünf Bündel *s* gehen in die Kelchblätter, die fünf damit alternirenden *p* zur Corolle; bleiben beim Schnitte 1 noch zehn innere *a* für das Androeceum, die, wie ich angegeben, paarweis vor den Kelchbündeln zusammengerückt sind *). Im Schnitte 2 sieht man, wie fünf von diesen Bündeln an Stärke hinter den anderen zurückbleiben; die Disposition ist genau, wie in meinen »Blüthendiagrammen« dargestellt wurde, von den stärkeren sind je zwei paarweis benachbart, zugleich rücken dieselben einander etwas näher und schieben sich also nach den zwischenliegenden Kronbündeln hin zusammen **). Im Schnitt 3 sind von den schwächeren Bündeln nur noch zwei wahrnehmbar, die der stärkeren Paare rücken noch mehr zusammen und drehen ihr Xylem (die »Tracheen« van Tieghem's) etwas gegen einander. In Fig. 4 endlich, wo schon die Insertion der drei Stamina durchschnitten, ist von den schwächeren Bündeln gar nichts mehr wahrzunehmen, es sind nur noch die fünf grossen Bündel vorhanden, je zwei in einem der dithecischen (Doppel-) Staubgefässe, eins in dem monothecischen. Erstere können weiter nach oben völlig mitsammen verschmelzen.

Gerade so *Cucurbita, Lagenaria, Ecballium, Bryonia* u. a., mit nur unbedeutenden Modificationen. So sind z. B. bei *Ecballium* die schwachen Bündel meist nur spurenweis wahrzunehmen und auch bei *Bryonia* erlöschen sie schon sehr früh, so dass man, um sie noch deutlich zu sehen, die Schnitte ganz an der Blüthenbasis nehmen muss.

Diese Dinge sind so einfach und leicht zu beobachten, dass Jedermann sich im Augenblicke davon überzeugen kann. Herr Dr. R. hat daher die vielen Blüthen, von denen er spricht, entweder gar nicht oder nur sehr oberflächlich auf den Gefässbündelverlauf untersucht. Er wäre jedoch zur grössten Sorgfalt verpflichtet gewesen, wenn er so peremptorisch widersprechen und über die aus jenen Beobachtungen gezogenen Schlüsse so vornehm, fast verächtlich hinwegfahren wollte. Welche Bezeichnung ein solches Gebahren verdient, wird der Leser sich selbst sagen.

Was Herr Dr. R. mir bezüglich meiner Erklärung des Cucurb.-Androeceums sonst noch vorrückt, ist Folgendes: Man könne mit Hülfe »spurloser Unterdrückungen« alle möglichen Erklärungsweisen in die Morphologie einführen. Das ist mit jedem Hülfsmittel der Fall, wenn man es unverständig anwendet, und nicht am wenig-

*) Das Grössenverhältniss ist in den Figuren, um Raum zu sparen, nicht genau gewahrt, nur Fig. 1 u. 2 sind in richtiger Proportion, 4 sollte etwa doppelt so gross sein als 1, Fig. 3 zwischen 2 und der richtig vergrösserten Fig. 4 die Mitte halten.

*) Es ist allerdings nicht viel, aber doch deutlich.

**) Van Tieghem hat seine untersten Schnitte augenscheinlich nur in der Höhe der Fig. 2 oder noch etwas höher genommen, wo das Zusammenrücken der Bündel nach den Kronblattmedianen hin schon stattgefunden hatte. Hierdurch erklärt sich der oben er-

sten mit der anatomischen Entwickelungsgeschichte, wie sie Herr Dr. R. betreibt. Dass spurlose Unterdrückungen vorkommen, ja dass sie, namentlich in Blüthen, sehr häufig sind, mag ich mir nicht die Mühe geben, zum hundertsten Male von Neuem zu beweisen; wer das nach allem, was darüber schon gesagt worden ist, noch nicht einsieht, dem ist überhaupt nicht zu helfen. Dazu ist beim Cucurb.-Androeceum die Unterdrückung nicht einmal spurlos; sind doch noch Gefässbündelrudimente vorhanden.

Weiter kann es Herr Dr. R. in Sachen des Abortus sich nicht versagen, mir folgenden Ausspruch Schwendener's zu Gemüthe zu führen: »Der Ausdruck Abortus hat überhaupt nur da einen Sinn, wo entweder im Verlaufe der individuellen oder dann der phylogenetischen Entwickelung ein Verschwinden oder Verkümmern von Organen thatsächlich vorkommt. Von mechanischem Gesichtspunkte aus ist es aber in keinem Falle erlaubt, die Stellung vorhandener Organe durch nicht vorhandene und am betreffenden Spross nie dagewesene zu erklären.« Wenn diese Stelle so beachtenswerth ist, wie Dr. R. sagt — vom zweiten Passus möchte ich es nicht unterschreiben, weil meiner Ansicht nach bei den Pflanzen sich nicht alles vom mechanischen Gesichtspunkte aus verstehen lässt —, so hätte sie Herr Dr. R. selbst besser beachten sollen. Was will das sagen: ein Organ verschwindet thatsächlich im Verlaufe der phylogenetischen Entwickelung? Doch nichts anderes, als dass das Verschwinden — das ja thatsächlich gar nicht beobachtet werden kann — durch das Verhalten verwandter Formen, also durch Analogie so wahrscheinlich gemacht wird, dass es für gewiss angenommen werden kann. Denn was wissen wir von der eigentlichen phylogenetischen Entwickelung? Nur ganz Allgemeines: dass zuerst die Thallophyten kamen, dann die höheren Kryptogamen, dann die Gymnospermen etc., und wohl auch noch — aber nicht sehr sicher — einiges wenige über früheres oder späteres Auftreten einzelner Familien. Aber in jedem Specialfalle sitzen wir hinten wieder, und ich biete jedem Trotz, der nur von einer einzigen Gattung, ja von einer einzigen phanerogamischen Familie in wissenschaftlich überzeugender Weise den Stammbaum aufzeigen will*). All das sogenannte phylogenetische Beweisverfahren, es ist bei Lichte besehen, nichts anderes, als die längst geübte Analogieen-Methode der vergleichenden Forschung. Das zeigt sich am besten an einem Beispiel. Strasburger (Conif. u. Gnetac.) findet bei den männlichen Blüthen von *Gnetum* und *Ephedra* die beiden Perigontheile in einer Ebene mit dem Deckblatt und nicht damit gekreuzt, wie es doch die Blattstellung verlangt, wenn sie die ersten, resp. einzigen wären. Danach ist denn Unterdrückung eines äusseren Blattkreises zu vermuthen. Bei den männlichen *Welwitschia*blüthen ist derselbe nun wirklich vorhanden und darin findet Strasburger den exquisitesten phylogenetischen Beweis, dass bei den anderen Gattungen der vermuthete Abortus wirklich vorliegt. Ich habe gegen die Sache selbst nichts einzuwenden, frage aber: ist das im Geringsten etwas anderes, als ein Analogieschluss? Was ist hier phylogenetisch bewiesen? Stammen *Gnetum* und *Ephedra* von *Welwitschia* ab, oder alle drei von einer gemeinsamen Stammform, die jenen Quirl besass, oder wie ist es? Was wissen wir darüber? Und das müsste doch zum mindesten ausgemacht sein, ehe man von einem phylogenetischen Beweise sprechen kann. Aber weil »Phylogenie« ein modernes Schlagwort ist, so stimmt man freudig zu; wenn aber Jemand aus gleichen oder ähnlichen Verhältnissen die nämlichen Folgerungen macht und das vorsichtiger oder bescheidener Weise nur einen Analogie-, keinen Phylogeniebeweis nennt, da fallen die »Objectiven« über ihn her mit Redensarten, wie dass auf diese Art sich alles mögliche in die Morphologie einschleppen liesse u. s. f. Oder sind es etwa principiell verschiedene Dinge, wenn nach dem Verhalten von *Verbascum* oder *Pentstemon* auf Abort des fünften Staubgefässes bei *Digitalis* und anderen *Scrophularinen*, aus dem Verhalten der typischen Monocotylenblüthen auf Unterdrückung des innern Staminalquirls bei den *Irideen*, und so fort in ähnlichen Fällen geschlossen wird? Und dazu beruhigt sich die vergleichende Morphologie noch nicht einmal bei Extremen, wie: hier die Organe vollkommen ausgebildet, dort gänzlich fehlend — sie hält sich erst für sicher, wenn sie auch Uebergänge, Rückschlagserscheinungen und dergl. nachzuweisen im Stande ist.— Wahrlich, solche Dinge sollte man nicht erst noch auseinandersetzen müssen.

Um zu Herrn Dr. R. und den *Cucurbitaceen* zurück zu kommen, so muss es ihn, wie er sagt, Wunder nehmen, dass ich eine auf das Gefässbündelverhalten sich stützende Theorie des Androeceums in's Feld schicke, wo ich doch anderwärts behauptet hätte, die Differenzirung der Gefässbündel sei erst ein secundäres Moment, bedingt durch die Disposition und Ausbildung der Phyllome. Nun, einmal stützt sich meine »Theorie« nicht bloss auf die Gefässbündel, ich habe auch noch andere Gründe vorgebracht. Sodann aber verträgt sich sehr wohl das eine mit dem andern. Ich

wähnte Differenzpunkt zwischen seinen und meinen Angaben.

*) Dass die hier und da aufgestellten Stammbäume des Gewächsreichs mehr die individuellen Anschauungen des Verfertigers, als wissenschaftlich festgestellte Thatsachen ausdrücken, brauche ich wohl nicht zu beweisen. Zur leichten Uebersicht sind sie ja wohl ganz gut, im Einzelnen leisten sie aber lange nicht so viel, als die Auseinandersetzungen über die Verwandtschaftsverhältnisse, wie sie in den grösseren systematischen Handbüchern (Endlicher's Gen. plant. u. s. f.) zu finden sind.

machte jene Bemerkung gegen die van Tieghem's Buch beherrschende Ansicht, dass von den Gefässbündeln die Phyllome bestimmt werden sollten; ein grosses Bündel bringt nach van Tieghem ein grosses Phyllom zu Stande, ein kleines nur ein kleines oder gar keins. Hiergegen sagte ich: nein, umgekehrt, ein grosses Phyllom erhält ein grosses Bündel etc., schon deswegen, weil sich die Gefässbündel erst nachträglich in den bereits angelegten Organen bilden, das Organ ist das primäre, das Gefässbündel secundär. Dazu stehe ich noch. Aber ist damit gesagt, dass man nun gar nichts aus dem Gefässbündelverhalten folgern darf? Wenn ein Organ vollkommen entwickelt ist, und ein vollkommenes Gefässbündel besitzt, so wird sich beim Verkümmern des ersteren auch das Bündel reduciren, kann aber gewiss noch rudimentär erhalten bleiben, wenn der unterdrückte Theil auch äusserlich nicht mehr markirt ist. Das sehen wir z. B. beim innern Staminalkreis der *Irideen*, beim äusseren der *Primulaceen*, beim fünften Staubgefäss von *Digitalis* u. s. w.; allerdings aber kann, wie z. B. beim fünften Staubblatt von *Lamium*, auch diese letzte Spur noch verloren gehen*). Bei den Cucurbitaceen sind nun nach meiner Ansicht die Stamina monothecisch durch Abort einer ihrer Hälften; will sagen, sie stammen von Pflanzen ab, welche die gewöhnlichen dithecischen Antheren besassen und haben nur eine ihrer Hälften nicht ausgebildet. War dabei ursprünglich für jede Hälfte ein Gefässbündel bestimmt, so schwindet mit dem Verkümmern der einen Hälfte auch ihr Bündel; und da nun hier von letzterem noch ein Rudiment erhalten geblieben ist, so liefert dies eine Bestätigung der ganzen Annahme.

Herr Dr. R. hat jedoch verschiedene Abänderungen in den Gefässbündeln der Cucurb.-Stamina gefunden, aus denen er schliessen zu dürfen glaubt, es komme hier überhaupt nichts auf diese Dinge an. Meiner Ansicht nach lassen sich dieselben aber ganz wohl erklären. Wenn er zuweilen in einem Doppelstamen nur Ein Bündel fand, so rührte das unzweifelhaft von einer Verschmelzung der beiden normalen Stränge her; hätte er weiter nach abwärts untersucht, so würde er das Bündel sicher in zwei haben aus einander gehen sehen. Ich wenigstens constatirte das stets in solchen Fällen, die im Uebrigen ziemlich häufig sind. Wenn Herr Dr. R. andererseits in einem Doppelstamen (von *Benincasa cerifera*) einmal drei Bündel fand, was ich ebenfalls verschiedentlich beobachtet habe, so lässt sich dies durch Erhaltung eines der sonst obliterirenden Bündel erklären und ich bemerke, dass ich in solchen Fällen zuweilen auch die zugehörige Theka wahrgenommen habe.

*) Die Angaben für die *Primulaceen* und *Irideen* nach van Tieghem, die für *Lamium* und *Digitalis* nach eigener Untersuchung.

Nach Herrn Dr. R. ist die monothecische Antherenstructur bei den Cucurbitaceen das Primäre, Normale. Gewiss ist sie aber gegenüber der sonst im Gewächsreich allgemeinen und aus der Blattmetamorphose verständlichen, dithecischen Antherenbildung etwas Abnormes, das einer Erklärung bedarf. Meine »Theorie« giebt eine solche; sie beruft sich dabei unter anderem auch auf das gelegentliche und bei manchen Cucurb.-Gattungen (*Telfairia*, *Sechium*, *Prasopepon*) constante Auftreten dithecischer Antheren an allen oder mehreren Staubblättern des Grundplans. Das hat jedoch für Herrn Dr. R. kein Gewicht; für ihn sind das Ausnahmen, die keine Beachtung verdienen. Wenn, so meint er, Bildungsmaterial und Raum im Ueberfluss vorhanden war, so konnte auch einmal eine zweite Theka angesetzt werden. Gegen solchen Scharfsinn kann ich freilich nicht aufkommen.

Ich erklärte die Doppelstamina als aus je zweien (halben) verwachsen. Herr Dr. R. aber findet, dass das energische Wachsthum in den jungen Staubblatt-Anlagen eine grössere Zufuhr von plastischen Stoffen hierher veranlasst, was zur Folge hat, dass sich die am Grunde zwischen den paarigen Staubblättern gelegenen Gewebsparthien mit erheben und so für dieselben ein gemeinsames Podium bilden; von einer Verwachsung könne daher nicht die Rede sein. Ob nun Herr Dr. R. an seinen Periblemschnitten so sicher festgestellt hat, dass die Zufuhr plastischer Stoffe gerade nach den betreffenden Stellen hin so energisch war, dass diese gar nicht anders konnten, als zu einem »Podium« aufzuschwellen, möge dahin gestellt bleiben; Herr Dr. R. wolle mir nur sagen, wie es sich hätte ausnehmen müssen, wenn nicht das, sondern eine wirkliche Verwachsung stattfand. Es handelt sich hier um junge Organe, die sich auch an der Basis noch fortbilden. Gesetzt nun, sie verwachsen an dieser, so geschieht dies selbstverständlich nicht so, dass die schon frei herausgebildeten oberen Theile sich vereinigen, sondern die Organe verschmelzen eben nur am Grunde, bilden sich gemeinsam und zusammenhängend weiter und bringen so das »Podium« zu Stande, das Herr Dr. R. zu einem besonderen, die Stamina erst an seinem Gipfel tragenden Auswuchs machen will. Es lässt sich eine Verwachsung von Organen in einer sich noch fortbildenden Basalregion gar nicht anders vorstellen. Wenn im Uebrigen Herr Dr. R. mit dem nämlichen Athemzuge, in dem er die Verwachsung läugnet, dennoch die Staminalsäule von *Cucurbita* als aus fünf Blättern zusammengesetzt erklärt, so scheint Consequenz nicht gerade seine starke Seite zu sein.

Unter denselben Gesichtspunkt gehört es, wenn Herr Dr. R. die Krone der *Cucurbitac.* nicht als gamopetal gelten lassen will, sondern sie, wenn ich recht verstehe, als ein einziges Blatt mit fünf Zipfeln betrachtet. »Die Corolle wird von einer ringförmig

geschlossenen Blattanlage gebildet, auf deren freiem Rande an fünf, mit den Sepalen alternirenden Stellen durch localisirtes Wachsthum sich die einzelnen Zipfel localisiren«, heisst es p. 419*). Beweis: die Krone stellt bei dem Sichtbarwerden einen Ring dar, aus dem sich nachher erst die Abschnitte frei herausbilden. Kann aber der Ring nicht schon aus mehreren Stücken zusammengesetzt sein?

Herr Dr. R. wird sagen: man sieht nichts davon. Wenn aber die jungen Anlagen beim ersten Entstehen überall gleich hoch und mit ihren Rändern vereinigt sind, so kann man es gar nicht sehen. Und ist so etwas undenkbar? Auch der Blattquirl von *Rubia* entsteht als gleichmässiger Ring**); indess ist der für Herrn Dr. R. vielleicht auch nur ein einziges Blatt. Ich will hiermit nur sagen, dass das Auftreten in Ringform oder überhaupt im Zusammenhange kein entscheidender Beweis für die Einfachheit des betreffenden Gebildes ist; natürlich ist es auch keiner dagegen, es muss eben in anderer Weise ausgemacht werden, womit wir es zu thun haben. Und wenn ich meinerseits die Krone der Cucurbitaceen als gamopetal erklärte, so geschah das nicht, wie Herr Dr. R. behauptet, »blos um den Begriff der Gamophyllie zu retten«, sondern deshalb, weil nicht der geringste Grund vorliegt, die Krone der Cucurbitaceen anders zu deuten, wie die der übrigen Gamopetalen, wo sie auch oft in Ringform angelegt wird und wo doch hundert und tausende von Thatsachen dafür sprechen, dass sie nichts desto weniger aus mehreren Blättern zusammengesetzt ist. Auch bei den Cucurbitaceen kommt sie mitunter (z. B. bei *Lagenaria*) freiblättrig vor.

Herr Dr. R. ereifert sich noch an verschiedenen anderen Stellen seines Aufsatzes über die von den vergleichenden Morphologen angenommenen Verwachsungen und verlangt, man solle diese Bezeichnung auf diejenigen Fälle beschränken, wo die betreffenden Organe vorher an den bezüglichen Stellen frei gewesen wären. Das scheint mir eine ganz verkehrte Forderung. Vorher frei oder nicht, wenn sie es nur in dem Stadium, von dem man spricht, nicht sind. Würde man den nicht für einen Narren halten, der die zufällig verwachsenen Finger einer Hand erst dann für verwachsen erklären wollte, wenn nachgewiesen würde, dass sie beim Embryo frei waren? Und gewiss auch, wenn solche Zufälligkeiten durch Vererbung normal geworden wären, in welchem Falle wir wohl die gamopetalen Kronen betrachten dürfen. Wenn morphologisch selbständige Theile nicht frei, sondern vereinigt sind, dann sind sie eben verwachsen, mag dies auch schon so früh geschehen sein, dass sie von Anfang an wie eins erscheinen.

Auch beim Androeceum der Cucurbitaceen findet Herr Dr. R. im ersten Stadium einen Ring, hätte dasselbe also, wenn er consequent sein wollte, ebenfalls zu einem einzigen Blatte mit so und so viel Zipfeln machen müssen. Dahin kommt man mit dieser Sorte von Morphologie.

Bei *Cucurbita*, *Cucumis* u. a. betrachtet Herr Dr. R. die Stamina als Blätter, das Androeceum von *Cyclanthera* ist ihm jedoch ein Caulom. Beweis derselbe, wie bei Warming, der diese Ansicht zuerst aussprach. Alles, was dagegen gesagt wurde, wird einfach ignorirt. Damit aber *Cyclanthera* hierin nicht mehr so einsam unter den Cucurbitaceen stehe, werden ihr noch *Sicyosperma* und *Sicyos* zur Gesellschaft gegeben. Das *Sicyos*-Androeceum mit seinen fünf tief gesonderten, mitunter ganz freien Antheren ein Caulom! Es wäre zum Lachen, müsste man sich nicht zu sehr vor Herrn Dr. R.'s anatomischem Messer fürchten. »Von einer Verwachsung kann nimmer die Rede sein, da weder Längs- noch Querschnitte eine solche Deutung gestatten« (p. 408). Nun zeigt aber der Querschnitt durch das Antherenköpfchen von *Sicyos* das nämliche Gefässbündelbild, wie die Gurke oben in Fig 4 (Herr Dr. R. hat freilich die Gefässbündel in seinen Querschnitt, tab. VI, Fig. 23, nicht hinein gezeichnet), und noch ähnlicher ist das ganze Ansehen dem von *Cucurbita*, nur dass die dort noch wahrnehmbaren Commissuren der verwachsenen Staubgefässe hier bei *Sicyos* wegen vollständigerer Verschmelzung unmerklich sind*).

So recht hat übrigens Herr Dr. R. dem Caulomstaubgefäss von *Sicyos* doch nicht getraut; es scheint ihm immerhin ein kleiner Ansatz zur Blattbildung, so etwas wie ein Uebergang zu den phyllomatischen Staubgefässen der übrigen Cucurbitaceen vorhanden zu sein. Viel indess muss es nicht zu bedeuten haben, denn in der Recapitulation seiner »Resultate« sagt er wieder schlechtweg: das Androeceum von *Sicyos* etc. ist ein Caulom.

Am wenigsten Kopfzerbrechen macht es Herrn Dr. R., wie es sich mit der Descendenztheorie oder Phylogenese verträgt, dass in eine Familie mit sonst blattwerthigen Staubgefässen auf einmal ein paar caulomatische Androecea hereinschneien. Die Sache geht ganz leicht. Denken wir uns, es waren für die Pollenbildung keine

*) So heisst es hier; an anderen Stellen wird schlechtweg von Kronenblättern gesprochen, also von Blättern, hervorgesprosst aus einem Blatt. Man wird überhaupt nicht recht klar, wie es Herr Dr. R. eigentlich meint.

**) cf. Eichler, Zur Entwickelungsgeschichte des Blattes, p. 31.

*) Auch bei *Cucurbita* werden die Commissuren zwischen den paarig verwachsenden Staubgefässen häufig unmerklich, oft sind sie aber auch alle fünf sichtbar. Vergl. meine »Blüthendiagramme« p. 305. Hier kann man also sehen, wie Commissuren verschwinden können, ein Punkt, den Herr Dr. R. auch bei den Placenten der *Cucurbitac.* hätte beachten sollen.

Blätter mehr übrig, was sollte da die Pflanze machen; der Kampf ums Dasein musste doch bestanden werden, nun, so bildete sie ihren Pollen mit der Axe. Ei freilich; ganz wie das guillotinirte Hoffräulein in Heine's Romanzero: »in Ermangelung eines Kopfs, lächelt sie mit dem Steiss«. Und dies ist, wie Herr Dr. R. sagt, die wahre, die objective Wissenschaft, vor der alles andere die Segel streichen muss, das einzige Ziel unseres Strebens.

Ein weiterer Punkt, in welchem Herr Dr. R. mir am Zeuge zu flicken sucht, betrifft den schwieligen Ring im Grunde beider Blüthengeschlechter des Kürbis. Die Lappen desselben wechseln mit den Staubblättern, resp. Staminodien ab und variiren in ihrer Zahl und Stellung nach Maassgabe der bei ersteren stattgehabten Verwachsungen (worüber das nähere in meinen »Blüthendiagrammen« nachgesehen werden kann). Wie gesagt, ist dieser Schwielenring in beiden Geschlechtern vorhanden; in den weiblichen Blüthen folgen auf ihn die Carpelle, bei Isomerie den Staubblättern superponirt und also mit den Schwielen, wenn es ihrer gleichfalls fünf sind, in Alternanz. Hiernach sagte ich (l. c.), dass er nicht wohl als Pistillrudiment angesehen werden könne, einestheils, weil er in den weiblichen Blüthen, wo doch die Carpelle fruchtbar entwickelt, geradeso vorhanden sei, wie in den männlichen, anderntheils weil seine typische Stellung in den männlichen der der Fruchtblätter in den weiblichen Blüthen nicht entspräche. Das hat nun nicht den Beifall des Herrn Dr. R.; er findet bei den männlichen Blüthen, dass der Ring erst ziemlich spät entsteht, »durch radiäre Theilungen und tangentiale Streckungen des äusseren Periblems«, und ein solcher Verlauf der Entwickelung »sage uns ganz klar«, dass wir es mit einem Pistillrudiment zu thun hätten; in den weiblichen Blüthen hingegen sei er nichts, als eine Wucherung der Griffelbasis. Es mag nun wohl kühn erscheinen, einem Gebilde von so ganz gleichem äusseren und inneren Baue, von so ganz gleichem Verhalten gegenüber den Staubblättern etc., verschiedenen morphologischen Charakter in den beiden Blüthengeschlechtern zuzuschreiben; allein, wo die Entwickelungsgeschichte spricht, da hat alles andere zu schweigen. Ich bitte jedoch Herrn Dr. R., einmal die weibliche Blüthe eines Türkenbundkürbis zu betrachten; er wird hier den Fruchtknoten halboberständig und den Griffel auf dessen Scheitel treffen, den Schwielenring aber da, wo die Krone dem Fruchtknoten inserirt ist, wohl einen halben Zoll vom Griffel entfernt und ohne allen Zusammenhang mit demselben. Hier kann dann wohl von einem Hervorgehen aus der Griffelbasis keine Rede sein. Und ebenso wenig in dem beim gemeinen Kürbis nicht seltenen umgekehrten Falle, in welchem der Schwielenring in der Kronröhre hinaufrückt und oberhalb der Griffelbasis steht, gleichfalls ohne Zusammenhang mit derselben; denn die hierfür von Herrn Dr. R. gegebene Erklärung, es komme von »einer Streckung des zwischen dem Griffel und dem vorhergehenden Blattkreis liegenden Internodiums« her, ist doch keine besonders glückliche zu nennen.

Betreffend die Schwielen in der männlichen Blüthe, so fehlen da allerdings solche Anhalte. Aber die Uebereinstimmung mit denen der weiblichen Blüthe ist, wie gesagt, zu gross, um sie für etwas anderes zu halten, als dort. Die von Herrn Dr. R. angegebene Entstehung beweist nicht im geringsten, dass sie Carpelle wären; sie könnten danach alles mögliche sein. Dazu kommt noch ihre von den Fruchtblättern der weiblichen Blüthe verschiedene Stellung im typischen Falle der Fünfzahl. Hier meint freilich Herr Dr. R., man könne »vom Standpunkte einer mechanischen Auffassung« nicht beiderseits gleiche Stellung verlangen, da die Carpiden in den weiblichen Blüthen wegen des Verkümmerns der Stamina sich diesen recht wohl superponiren könnten, während sie in den männlichen Blüthen, wo die Stamina vollkommen entwickelt, mit denselben in Alternation träten. Um dies zu würdigen, muss man indess wissen, dass in den ersten Entwickelungsstadien die Staubblätter in beiden Blüthengeschlechtern gleich sind, und es werden doch wohl gerade beim »Standpunkte der mechanischen Auffassung« die Anlagen sein, und nicht die ausgebildeten Zustände, von welchen die Stellung des nächstfolgenden Blattkreises abhängt.

Uebrigens glaube ich, wie bereits in den »Blüthendiagrammen« dargelegt, das wahre Pistillrudiment von *Cucurbita* in dem stumpfen Kegel ansprechen zu sollen, der sich nicht selten im Grunde zwischen den Schwielen vorwölbt. Wo derselbe fehlt, da ist eben das Pistill spurlos ausgeblieben, wie auch bei *Ecballium*, *Sicyos* etc. Dass in anderen Fällen, z. B bei der Gurke, der Melone, dies Rudiment auch kräftiger entwickelt werden kann, thut nichts zur Sache.

Herr Dr. R. meint schliesslich, mit seinen »Resultaten« seien zugleich diejenigen Ansichten zurückgewiesen, welche diesen Ring als einen metamorphosirten Staubblattkreis ansprechen. Unter die Vertreter dieser Ansicht rechnet er auch mich. Ich hatte aber l. c. blos gesagt, dass, wenn die Schwielen Staminodien wären, sich dadurch die Superposition der Fruchtblätter über den äusseren, unzweifelhaften Staubblättern erklären würde, hatte aber sofort einen ziemlich langen Passus hinzugefügt, um zu zeigen, dass sonst nichts zu Gunsten dieser Auffassung geltend gemacht werden könnte und dass die Schwielen vielmehr als eine blosse discoide Bildung zu betrachten seien. Auch die Literaturbehandlung des Herrn Dr. R. lässt daher zu wünschen übrig.

Im Vorstehenden sind die acht ersten der zwölf »Resultate« des Herrn Dr. R., so wie er sie in seiner Recapitulation p. 419 f. zusammenstellt, erledigt. Die

übrigen lauten folgendermaassen: 9) der unterständige Fruchtknoten wird nicht durch Verwachsung der Carpidien gebildet, sondern ist die hohlgewordene Axe*); 10) die Placenten bilden ihrem morphologischen Werthe nach einen selbständigen, den anderen Phyllomkreisen ebenbürtigen Blattcyklus; 11) die Samenknospen sind Blattzipfeln äquivalent, deren Spitze im Nucleus repräsentirt wird; 12) das innere Integument hat die Bedeutung eines Trichoms, während dem äusseren phyllomatische Dignität zuzusprechen ist.« — Wie man sieht, fast lauter Sachen, die zwar nicht zum ersten Male von den Periblematikern »nachgewiesen« worden sind, von denen man aber, namentlich nach Čelakovsky's Arbeiten, glauben durfte, sie seien zum letzten Male widerlegt gewesen. Auch gegen die noch am unverfänglichsten erscheinende Identificirung des Einucleus mit der Spitze eines Blattzipfels lässt sich nach Čelakovsky verschiedenes einwenden.

So viel über die *Cucurbitaceen*. Der zweite Theil der Arbeit des Herrn Dr. R. betrifft die Blüthe der *Plumbagineae*, und hier werden wir uns kürzer fassen können. Es findet sich darin wesentlich nur eine neue Angabe und diese ist falsch. Nämlich, dass die Griffel den Staubblättern superponirt seien, während sie in Wirklichkeit mit denselben abwechseln. Alles andere sind längst bekannte Dinge, nur durch periblematisches Detail ausgesponnen. So, dass die Kronenblätter und die (hier denselben superponirten) Staubgefässe mit gemeinsamer Anlage entstehen und sich erst später individualisiren, dass das Pistill als Ringwall auftritt u. s. w. Daraus werden dann auch wieder die alten Trugschlüsse gezogen, wie dass die Petalen Sprossungen der Staubblätter seien, dass das Pistill nur ein einziges, ringförmig geschlossenes, oben verzweigtes Blatt vorstelle etc. Was gegen diese Schlüsse eingewendet wurde, namentlich auch in meinen »Blüthendiagrammen«, lässt Herr Dr. R. einfach unberücksichtigt. Es gilt ihm nichts, dass die gemeinsamen Anlagen der Kron- und Staubblätter nicht nothwendig auch einfache Phyllome vorstellen müssen, dass sie recht wohl aus zweien zusammengesetzt sein können; nichts, dass es Plumbagineen-Gattungen mit völlig freien Staubgefässen gibt, bei denen dann sicher auch die Anlagen keinen Zusammenhang mit denen der Petalen zeigen; nichts, was ich (wie auch andere) sonst noch, hier wie bei den *Primulaceen*, zur Feststellung des wahren Verhaltens geltend gemacht habe. Das ist die Art des Vogels Strauss, nur dass Herr Dr. R. nicht bloss den Kopf in den Sand steckt, sondern auch noch Staub aufwirbelt und ausschlägt. Darin wollen wir ihn denn nicht weiter stören.

Um ihm jedoch wenigstens eine Freude zu machen, so will ich zugeben, dass es allerdings etwas zu viel gesagt war, wenn ich in den »Blüthendiagrammen« den *Plumbagineae* »meist« einen Discus hypogynus zuschrieb. Er findet sich in der That nur in Einzelfällen. Doch ist dies nicht von besonderer Wichtigkeit, da ich den Discus hier, wie überhaupt in den meisten Fällen, nur als Nebenorgan, als Emergenz betrachte.

Zum Schlusse gebe ich Herrn Dr. R. die Versicherung, dass ich mich schwerlich um seine Arbeit bekümmert haben würde, hätte er mich nicht durch seine fortwährenden Angriffe zu einer Entgegnung herausgefordert. Die Arbeit an sich richtet sich selbst durch die Ungeheuerlichkeit ihrer »Resultate« und wird nur dazu beitragen, die periblematische Morphologie noch mehr in Misscredit zu bringen, als sie es ohnehin schon ist. Wenn ich in dieser Entgegnung — sehr wider meine sonstige Art — nicht säuberlicher mit Herrn Dr. R. verfahren bin, so wolle er sich das selbst, d. h. seinem superciliösen Tone gegen mich zuschreiben.

Und da ich mich nun einmal über die periblematische Morphologie im Ganzen abfällig geäussert, so will ich das noch mit ein paar Worten begründen. Die Entwickelungsgeschichte ist gewiss ein wichtiges Hülfsmittel der Morphologie, aber sie kann nicht alles entscheiden. Sie kann nur entscheiden, wie die Dinge entstehen, und das vermag allerdings nur sie allein; was das aber für Dinge sind, die da entstehen, das kann sie im Allgemeinen nicht entscheiden. Sie vermag uns beispielsweise noch nicht einmal zu sagen, was Axe und Blatt ist; denn der blossen Entstehung nach könnten, wie schon Köhne irgendwo treffend bemerkt hat, die Staubblätter von *Vitis* auch Achselsprosse der Petalen sein. Die anatomische Entwickelungsgeschichte ist aber hierin um kein Haar mächtiger. Nun wäre sie ja an sich immerhin ein ganz gutes Ding, denn wer wollte leugnen, dass es sehr erwünscht sein muss, auch die anatomischen Vorgänge bei der Entstehung und Ausbildung der Organe kennen zu lernen; aber durch ihre Principien, d. h. die, welche bei einer Anzahl ihrer Pfleger gäng und gäbe sind, sowie durch ihre Ansprüche, ist sie zu einem wahren Unglück für die Wissenschaft geworden. Von einer Handvoll Fälle ausgehend, in welchen gleichartige Organe in gleicher Weise entstehend gefunden wurden, kam ihr Begründer zu dem Satz: das, was so entsteht, ist Axe, was so entsteht, Blatt u. s. f. Auch so weit wäre noch nichts zu sagen, soweit ist es wissenschaftlich. Nun findet sich aber bei weiterer Forschung, dass unzweifelhafte Blätter wie Stengel oder Trichome, unzweifelhafte Stengel wie Blätter entstehen etc. Anstatt nun daraus zu folgern: gleichartige Organe können in verschiedener Weise sich bilden, die Entstehung

*) Aus den Carpiden soll wesentlich blos der Griffel hervorgehen. Auch beim halboberständigen Fruchtknoten des Türkenbundes oder bei Naudin's ganz oberständiger Varietät von Cucurbita maxima?

ist kein absolutes Kriterium für den morphologischen Werth, da wird der Natur lieber Zwang angethan, da muss, was so entsteht, Blatt sein, was so entsteht, Trichom u. s. w., und wenn darüber auch das Oberste zum Untersten gekehrt wird. Und so fort in anderen Fragen der Morphologie. Das ist dann keine Wissenschaft mehr, das ist Dogmatik.

Und eine recht verstockte Dogmatik ist es obendrein. Denn mag man auch hundertmal ihre Verkehrtheiten nachweisen, zum hundert und ersten Male kommt sie geradeso wieder mit denselben aufgezogen, als ob nichts geschehen wäre. Auf die Art haben wir denn nachgerade eine Literatur bekommen, die den Eindruck macht, als ob es mit der Gestaltbildung im Pflanzenreiche zugehe, wie in einem Tollhause, als ob nirgends darin Ordnung, Regel und Gesetz bestünden.

Indess wir können uns trösten, das ist alles schon dagewesen, und hat auch wieder aufgehört. Als Schleiden die basipetale Entwickelung als Merkmal des Blattes ausgab, da musste anfangs auch alles mögliche Axe sein, was Blatt war, und die Morphologie gerieth in Verwirrung. So wenig man aber auf die Dauer hierbei blieb, so wenig wird es auch mit den periblematischen Dogmen der Fall sein. Haben dieselben doch ohnehin nur an wenigen Stellen Wurzel geschlagen, und gerade bei denjenigen Männern, welche sich am eingehendsten und erfolgreichsten mit Morphologie beschäftigt, von vorneherein keine Aufnahme gefunden; und sind endlich ihre »Resultate« doch zu himmelschreiend geworden, um nicht auch dem Blödesten die Augen zu öffnen.

Kiel, im Juli 1876.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung am 15. Februar 1876.

Herr Kienitz-Gerloff, als Gast anwesend, besprach unter Vorlegung zahlreicher Zeichnungen seine neueren Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Laubmoosfrucht. Er gibt zunächst über die bisherige Kenntniss derselben ein kurzes Resumé. Obgleich der Bau der reifen Mooskapsel von mehreren Forschern, namentlich von W. P. Schimper und Lantzius-Beninga untersucht und die Entwickelung in ihren Grundzügen von Hofmeister in seinen berühmten »vergleichenden Untersuchungen« bereits vor 25 Jahren klargelegt war, so blieben dennoch bisher mehrere wichtige Punkte unaufgeklärt, vor Allem die morphologische Bedeutung und der Zeitpunkt der Differenzirung der verschiedenen Theile der reifen Frucht: der Kapselwand, des Sporenraumes, des Sporensackes und der Columella, weshalb eine Vergleichung der Laubmoosfrucht mit derjenigen der Lebermoose der sicheren Grundlagen entbehrte. Vortragender hat sich deshalb die Aufgabe gestellt, die Entwickelungsgeschichte der Moosfrucht durch eine grössere Reihe von Gattungen zu verfolgen und legt vorläufig seine bei *Phascum cuspidatum* gewonnenen Resultate vor.

In den frühesten Stadien entspricht die Entwickelung, abgesehen von kleinen Unregelmässigkeiten, genau der Beschreibung, welche Hofmeister davon gegeben hat und es ist daher überflüssig, die ersten Theilungen im Embryo nochmals zu beschreiben. Es bildet sich an dessen oberem, dem Archegonium-Halse zugekehrtem Ende eine zweischneidige Scheitelzelle, welche nun durch wechselnd nach zwei Seiten geneigte Scheidewände Segmente absondert. Jedes der letzteren, von denen man auf dem Querschnitte zwei, ein älteres und ein jüngeres, sieht, theilt sich, wie schon Hofmeister nachgewiesen, durch eine zur Segmentwand senkrechte radiale Längswand, so dass der Embryo auf dem Querschnitt das Bild eines in Quadranten getheilten Kreises gewährt. Die Schnittlinie der Segmentwände und die Radialwände bezeichnet der Vortragende als primäre und secundäre Hauptwände. Ein jeder Quadrant soll sich nun nach Hofmeister »durch eine der freien Aussenfläche parallele Wand in eine innere Zelle mit dreiseitiger und eine äussere mit vierseitiger Grundfläche, diese wieder durch eine radiale Längswand theilen.« In diesem Punkte weichen die Beobachtungen des Vortragenden von denen Hofmeister's ab. (Forts. folgt).

Neue Litteratur.

Schomburgk, R., Botanical Reminiscences in british Guiana. — Adelaide, 1876. — 90 S. 8⁰. Inh.: I. Up the River Barima. — II. Across the Savannas. — III. The Ascent of the Roraima Mountains. — IV. The Flora of British Guiana.

Petzold, W., Ueber die Vertheilung des Gerbstoffes in den Zweigen und Blättern unserer Holzgewächse. Inauguraldissertation. Halle 1876. — 30 S. 8⁰.

Conwentz, H., Ueber die versteinten Hölzer aus dem norddeutschen Diluvium. Inauguraldissertation. Breslau 1876. — 33 S. 8⁰.

Darwin, Fr., On the Hygroscopic Mechanism by which certain Seeds are enabled to bury themselves in the Ground. — Aus »Transact. Linn. Soc. of London«. II. Ser. Bot. Vol. I. S. 158—167. — 4⁰. Mit 1 Tafel.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 34. 25. August 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: A. de Bary. — G. Kraus.

Ueber die Fruchtstände fossiler Equisetineen.

Von

Prof. Schenk.

I. Annularia.

Die nachfolgenden Bemerkungen gründen sich zum Theil auf frühere, gelegentlich der Untersuchung fossiler Reste dieser Gruppe vorgenommener Vergleichungen, zum grösseren Theile sind sie Resultate einer seit dem Herbste vorigen Jahres begonnenen Untersuchung dieser Fruchtstände, welche durch die Bearbeitung der in China durch Freiherrn von Richthofen gesammelten fossilen Pflanzen veranlasst wurde*).

Ich beginne mit der Besprechung jener Fruchtstände, welche bis in die neueste Zeit als der Gattung *Annularia* angehörig gelten, abgesehen von der vereinzelt stehenden Ansicht Carruther's, welcher (Journ. of Bot. 1867. p. 349 u. ff.) *Annularia, Sphenophyllum, Asterophyllites* und *Calamites* in eine Gattung, *Calamites*, vereinigt, deren Sporangien schildförmig sein sollen, innerhalb welcher die früheren Gattungen durch die Form der Blätter charakterisirte Unterabtheilungen bilden. Beinahe ausnahmslos wurden sie bis zum Jahre 1872 für ährenförmige Fruchtstände, deren Sporangien zweireihig in den Achseln von Bracteen stehen, gehalten. Nur Geinitz (Steinkohlenflora von Sachsen, 1855. p. 11) bemerkt, dass »die Bracteen rings um die Axe zu stehen scheinen, wiewohl man sie in der Regel nur in zwei Reihen trifft. Sie dienen zum Schutz linsenförmiger Früchte, deren schmale Seite der Axe zugekehrt ist.« Weiss (Fossile Flora der jüngsten Steinkohle, 1869. p. 128) bezweifelt ebenfalls die zweireihige Stellung der Sporangien, welche wohl durch das Aufschlagen des Gesteines veranlasst sein könne. Die Sporangien sind nach ihm kugelig.

Die bisherigen Abbildungen, selbst auch die neuesten von Feistmantel sind ungenügend; sie geben ein Bild, welches man bei flüchtiger Betrachtung der Objecte erhält, so dass sich nicht mit Unrecht sagen lässt, eine genaue Abbildung dieser Fruchtähren existire bis jetzt nicht. Eine Ausnahme macht jedoch Fig. 9 der Tafel XVIII der Steinkohlenflora Sachsens von Geinitz. Obwohl in umgekehrter Stellung, gibt sie die Wirtel der sterilen Blätter richtig, und unterscheidet sie von den Sporangienträgern. In seinen Fruchtstadien fossiler Pflanzen (Abhandl. der böhmischen Gesellschaft, 1872. Ser. VI. Bd. V. p. 28 u. ff.) spricht sich O. Feistmantel dahin aus, dass »die schon früher hier und da geäusserte Ansicht, dass die Bracteen um das Gelenk herumständen, sich in neuerer Zeit beinahe als völlig sicher erwiesen habe, es sind denn auch die Sporangien nicht zweireihig, sondern im Gelenke herumgestellt. Die Sporangien sind ziemlich gross, kreisrund resp. kugelig, sie stehen an keinem Mittelsäulchen, sondern gingen aus dem Bracteenwinkel und wie ihm wahrscheinlich scheint, aus dem oberen Bracteenwinkel eines Gliedes ab.« Einige Zeilen weiter spricht er sich bestimmt dahin aus, dass die Bracteen, somit auch die Sporangien um das Gelenk herumgestellt waren. Die auf Tafel V. Fig. 2—4 gegebenen Abbildungen haben indess keinen höheren Werth als die meisten ihrer Vorgänger,

*) Den Herren Prof. Dr. von Fritsch zu Halle, Prof. Geinitz zu Dresden, Prof. Römer zu Breslau, Prof. Gümbel und Zittel zu München, Prof. Beyrich und Weiss zu Berlin, Prof. Zirkel und Credner zu Leipzig, Prof. von Seebach zu Göttingen und Dr. Geyler zu Frankfurt bin ich für ihre freundliche Unterstützung zu besonderem Danke verpflichtet.

nur dass Fig. 4 die Sporangien an einzelnen Internodien im Wirtel darstellt.

Einen entschiedenen Fortschritt erfuhr 1873 die Kenntniss dieser Fruchtstände durch die beinahe gleichzeitig publicirten Untersuchungen von Renault (Annales des sc. Ser. V. T. XVIII. p. 14 ff. tab. 19—23. 1873) und Weiss (Zeitschr. der deutschen geologischen Gesellschaft, 1873. p. 256 u. ff.).

Ersterer gibt zunächst eine Darstellung des anatomischen Baues, sodann der morphologischen Verhältnisse der Fruchtähren. Nach ihm stehen die eiförmigen Sporangien an wirtelständigen, horizontal abstehenden Trägern, zwischen je zwei Wirteln steriler Blätter an den Kanten der Aehrenaxe. Ueber die Zahl der Sporangien spricht er sich nicht aus, doch lässt sich aus der Fig. 11 Taf. 21 schliessen, dass mehr als zwei vorhanden sind. Die fertilen Blätter stehen auf den Rippen der Axe, die Rippen der einzelnen Internodien stehen senkrecht über einander, die sterilen Blätter alterniren mit den fertilen, erstere stehen in den Furchen zwischen den Rippen. Weiss dagegen lässt die kugeligen Sporangien an dreieckigen, mit der Spitze nach unten gebogenen Fruchthaltern, denen sie sich eng anschliessen, quirlförmig zu mehreren am oberen Ende eines Internodiums dicht unter dem entsprechenden Wirtel steriler Blätter stehen. Diese Ansicht von Weiss ist in neuester Zeit von Heer (Vorweltliche Flora der Schweiz, Heft I. p. 44. Taf. 21 Fig. 4) und von O. Feistmantel (Palaeontogr., Bd. 23. p. 127) adoptirt. Weiss selbst jedoch reformirte in der neuesten Zeit (Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft, 1876, Sitzung vom 8. Febr. p. 164) seine frühere Darstellung dahin, dass zweierlei Anheftungsweisen vorhanden seien: die eine sei jene von ihm bereits früher beschriebene: der Träger ist rosendornförmig nach unten gebogen, an seiner Unterseite sitzt das Sporangium; sie ist die in der Regel vorhandene. In anderen Fällen kommt jedoch eine andere Art von Trägern vor: einfache, dünne, längsgestreifte Stielchen, welche senkrecht abstehen und auf beiden Seiten je ein Sporangium tragen. Da er beide Verhältnisse an zwei auf den entgegengesetzten Seiten desselben Stammstückes ansitzenden Aehren beobachtete, so kommt er zum Schlusse, dass diese Differenz nicht einen generischen Unterschied darstelle, sondern die erstere, häufiger vorkommende Art der Anheftung sei aus der Verwachsung stielförmiger Träger mit dem oberen Sporangium hervorgegangen.

Nach meinen eigenen Untersuchungen eines sehr reichen Materials, darunter auch zum Theil jene Exemplare, welche Weiss untersuchte, sowie in Folge der Untersuchung des von Weiss besonders betonten Exemplars von Manebach, kann ich der von Weiss in der jüngsten Zeit gegebenen Darstellung nur mit einer gewissen Einschränkung beitreten.

Das Erscheinen von Weiss' Mittheilung im Jahre 1873 veranlasste mich an dem augenblicklich mir zu Gebote stehenden Materiale das Verhältniss zu untersuchen, ohne die Ansicht von Weiss gewinnen zu können. Inzwischen hat auch Prantl (Bemerkungen über die Verwandtschaftsverhältnisse der Gefässkryptogamen und den Ursprung der Phanerogamen (Verhandl. der physik.-medic. Gesellschaft zu Würzburg, Bd. X. 1875) gegen die Ansicht von Weiss meines Erachtens vollberechtigten Zweifel ausgesprochen.

Meiner Ansicht nach ist ein im Grunde sehr einfaches und der Stellung, welche diese Aehren in der Entwickelungsgeschichte des Pflanzenreiches einnehmen, vollständig entsprechendes Verhältniss seit langer Zeit verkannt worden.

Die mit *Annularia* vereinigten Fruchtähren schliessen sich einerseits enge an jene an, welche von Ludwig als zu *Calamites* gehörig beschrieben und von Schimper als *Calamostachys* bezeichnet wurden, andererseits an jene der lebenden Equiseten. Da ich später ohnedies eine ausführliche Darlegung geben werde, so beschränke ich mich hier nur auf das Wesentliche.

Die Fruchtstände bilden bekanntlich cylindrische Aehren, deren Axe gegliedert ist. Sie sind gestielt, der Stiel gerippt, der Durchmesser der Internodien nimmt nach der Basis und Spitze hin ab; an dem Ende eines jeden Internodiums steht ein Wirtel steriler Blätter, zwischen je zwei Wirteln steriler Blätter aber ein Wirtel fertiler Blätter. Die Spitze der Aehre wird durch einen Schopf von Blättern gebildet, welche ich, da keine Andeutung etwa vorhandener Sporangien zu bemerken ist, für Wirtel steriler Blätter halte. Deren sind mindestens drei bis vier vorhanden.

Die Internodien sind gerippt, die Zahl der Rippen ist je nach dem Durchmesser der Internodien verschieden, sie nimmt also gegen die Spitze und Basis der Aehre ab. Die Rip-

pen stehen an den einzelnen Internodien senkrecht über einander. An den Knoten können Scheidewände vorhanden gewesen sein, dafür spräche das Verhalten der Abdrücke, und wenn die Kohle erhalten ist, die stärkere Kohlenrinde dieser Stellen, was sich übrigens auch durch die dort vorhandenen Fibrovasalbündelspuren der Blätter erklären lässt. Renault's Untersuchungen zeigen, dass die Axe der Aehre hohl ist, Scheidewände fehlten, wie der Längsschnitt tab. 22 fig. 13 zeigt. Den Sporangienähren der lebenden Equiseten fehlen ebenfalls Scheidewände; sie sind im Jugendzustande im Centrum mit einem lockeren Gewebe erfüllt, später zerreisst dieses; die Axe der Aehre wird hohl. Die Zahl der sterilen, wie der fertilen Blätter ist ebenfalls je nach dem Durchmesser des Internodiums verschieden, und beträgt in den stärksten Internodien 32 für die ersteren, für die letzteren 16. Die sterilen Blätter sind linear, ganzrandig, spitz, einnervig, sie stehen zuerst horizontal ab, krümmen sich dann rasch aufwärts, ihre Spitze ist etwas nach einwärts gebogen, sie bedecken somit die fertilen Blätter vollständig. Ihr Mittelnerv verschwindet ganz entsprechend der Darstellung Renault's gegen die Spitze, die sterilen Blätter sind an der Basis nicht verwachsen. Es ist einleuchtend, dass diese Richtung der sterilen Blätter an den Exemplaren durch Verschiebung, Zerrung in Folge von Druck manichfach geändert sein kann. Ihren Ursprung nehmen sie aus den Rippen und Furchen, wie dies die nach dem Abspringen der Kohle oder wenn die Blätter durch das Spalten des Gesteins losgerissen sind, zurückbleibenden kreisrunden Gefässbündelspuren beweisen.

Die fertilen Blätter, die Sporangien mit ihren Trägern, stehen horizontal ab, ihre Stellung ist auf den Rippen des Internodiums entweder in der Mitte desselben, aber auch nicht selten etwas über derselben, zuweilen sind sie ziemlich nahe an das obere Internodium gerückt. Der Träger ist an der Basis verbreitert, je nach der Beschaffenheit der Kohle in der Regel fein längsgestreift oder nicht, an seinem schmäleren Ende sitzen mehrere, jedenfalls vier eiförmige Sporangien, deren Aussenfläche je nach Beschaffenheit der Kohle entweder glatt oder mit mehr oder minder deutlichen, netzförmig verbundenen Leisten versehen ist; letzteres in der Regel bei den Exemplaren von Zwickau sehr deutlich. Die Basis der Sporangien ist, wie bei *Equisetum* der Axe zugekehrt, an der Aussenseite sehe ich bei allen gut erhaltenen Sporangialblättern eine kleine Erhöhung und es darf wie diese auch ihre gedrängte Stellung erwarten lässt, wohl angenommen werden, dass sie schildförmig waren.

An Exemplaren, an welchen die Spitze der Aehre erhalten ist, sind die fertilen Blätter der obersten Internodien schief gestellt, ohne dass dabei die Richtung der sterilen Blätter verändert wäre, wohl aber ist das Internodium kürzer, so bei einem Exemplar von Zwickau aus der Münchener Sammlung, an welchem das letzte Internodium 4 Mm. lang ist, während das unmittelbar vorausgehende 6 Mm. Länge hat. Auch hier ist ohne Weiteres klar, dass die ursprüngliche Richtung der Träger und die Lage der Sporangien durch Verschiebung, Druck und Zerrung in vielen Fällen um so eher gestört werden konnten, als sie eng gedrängt, von den sterilen Blättern umgeben, an den Internodien stehen.

Meine Untersuchung führte also, wie aus dem Vorstehenden sich ergibt, im Wesentlichen zu demselben Resultate, wie jene Renault's, welchem für die Untersuchung der Structurverhältnisse die für diesen Zweck vortrefflich geeigneten Erhaltungszustände der französischen Kohle zu Gebote standen. Die Erhaltung der Structurverhältnisse gestatteten ihm auch den Nachweis, dass in dieser Hinsicht *Annularia* und *Equisetum* wesentlich nicht verschieden sind. Der von ihm nachgewiesene Bau des Sporangiums zeigt aber auch, dass von einem Abfallen desselben keine Rede sein kann, sondern dass da, wo die Sporangien fehlen und nur die Träger vorhanden sind, dies eben nur Folge der Trennung des Gesteins ist, oder die Sporangien nachträglich in den Sammlungen durch Abspringen der Kohle verloren gegangen sind. Die so lange behauptete zweireihige Stellung der Sporangien hat ihren Grund in dem Spalten des Gesteins; es ist der Durchschnitt oder ein Tangentialschnitt der Aehre, welcher dann vorliegt. Durch Verschiebung können die Sporangien auf einander geschoben sein, dann ist es möglich, ihre Form für kugelig zu halten, ebenfalls, wenn sie von unten oder oben gesehen werden. Den bisherigen Abbildungen liegen meist solche Missverständnisse, möglicher Weise aber auch Erhaltungszustände der Kohle, bei welchen die einzelnen Sporangien nicht mehr unterschieden werden können, zu Grunde, obwohl

Exemplare nicht selten sind, bei welchen die Form der Sporangien, wenn auch nicht ihre Zahl, ausser Zweifel ist.

Von Weiss ist nun die oben beschriebene Stellung und Beschaffenheit der Sporangienträger in der letzten Zeit (l.c.1876) zum Theil richtig erkannt worden, die Anheftung der sterilen Blätter ist von ihm richtiger als von Renault angegeben und es gebührt ihm mit Renault das Verdienst, zur Förderung der Frage wesentlich beigetragen zu haben.

Er gibt aber noch eine zweite Form von Trägern an, diese sollen dreieckig, abstehend, mit der Spitze nach abwärts gebogen, daher rosendornförmig sein, aus zwei Theilen bestehen, von welchen der untere Rand der wichtigere ist, und »für sich wie ein dünnes, längsgestreiftes Stielchen, dessen Insertionspunkt sich auch bei den abgefallenen Trägern leicht markirt, erscheint, nach oben aber sich in ein glattes convexes Feld erweitert, wodurch jene rosendornähnliche Form erzeugt wird.« Für die gleiche doppelte Stellung und Anheftungsweise der Sporangien und für das Vorhandensein von mindestens fünf Sporangien spricht sich Stur (Verhandl. d. geolog. Reichsanstalt, 1874. p. 169) aus; er lässt es unentschieden, ob dies Verhältniss auf das Vorhandensein zweier verschiedener Arten deute, da die Möglichkeit des regelmässigen Fehlschlagens der oberen Sporangien gegeben sei. Weiss dagegen spricht sich für eine Verwachsung in dem oben erwähnten Sinne aus.

Diese angebliche zweite Art der Anheftung ist, wie dies schon Prantl andeutet, Folge von Verschiebung, bewirkt durch Druck, Lage der Aehren im Gesteine, durch die Beschaffenheit des Gesteines und wohl auch durch Vorgänge, welche nach dem Einschlusse in der umhüllenden Gesteinsmasse stattfanden, sowie durch Veränderungen, welche die Aehren vor dem Einschlusse erfahren haben.

Sind die Fruchtähren derart eingeschlossen, dass sie entweder während des Einschlusses oder nach demselben keine oder nur unwesentliche Aenderungen der horizontalen Lage erfuhren, so zeigen sich alle Theile der Aehre in unveränderter oder nur wenig geänderter Lage. Ob die Aehre dann von aussen, im Durchschnitt, im Tangentialschnitt der Vorder- oder Rückseite oder im Abdruck gesehen wird, hängt von der Trennung des Gesteins ab. Sind überhaupt Bracteen weggebrochen, so sieht man auch die unveränderte horizontale Stellung der Träger und die charakteristische Richtung der Bracteen. Standen nun überdies die fertilen Blätter in der Mitte der Internodien oder nur wenig höher, so musste die unveränderte Stellung um so sicherer erhalten bleiben. So zeigen die Exemplare von Zwickau, unter diesen das Original zu Taf. III, Fig. 3 einer noch nicht publicirten Abhandlung von Weiss, jene von Wettin, z. B. das Original der Germar'schen Abbildung, die unveränderte Stellung sehr schön, und im Allgemeinen liegen allen Abbildungen, welche bisher publicirt wurden, solche Erhaltungszustände zu Grunde, wenn sie nicht wie Tab. 14 und Tab. 180 in Lindley's und Hutton's Fossil Flora die Aehren von aussen gesehen darstellen.

Wenn nun auch die Exemplare durch Druck, Verschiebung keine wesentliche Lageänderungen erfahren haben, so zeigen doch zuweilen auch sie Veränderungen, welche sich in der von der Horizontale abweichenden Richtung der Sporangienträger, in der Lage der Sporangien, welche ganz oder theilweise über einander geschoben sind, endlich in der Richtung der sterilen Blätter geltend macht. Sind die Verschiebungen durch Druck bedeutender, so kommen jene Veränderungen zu Stande, welche in ihren äussersten Extremen Veranlassung zur Annahme einer zweiten Anheftungsweise der Sporangien gaben. Vor allem sind es die Exemplare von Manebach, welche diese Lageänderungen zeigen. Sie sind es daher auch, welche eine Hauptstütze der von Weiss und Stur vertretenen Ansicht bilden. Aber gerade sie beweisen auch, dass das ganze Verhältniss durch eine Verschiebung der einzelnen Wirtel veranlasst ist.

Nicht blos haben alle von mir untersuchten, keine wesentliche Lageänderung zeigenden Exemplare dieses Fundortes die unveränderte Stellung und Richtung der Träger und Sporangien, sie zeigen auch auf das Evidenteste, wie das von Weiss angegebene Verhältniss zu Stande kam. Denn einmal sind die sterilen Blätter nach aufwärts geschoben und diesem entsprechend die Richtung der Träger geändert, sie ist dann schief aufrecht, das obere Sporangium gegen das Internodium oder gegen den oberen Wirtel gepresst, oder die sterilen Bracteen sind nach abwärts geschoben und decken das obere Sporangium ganz oder theilweise. Ist diese Verschiebung an einem Exemplare geschehen, dessen fertile Blätter etwas höher, oder, wie dies zuweilen, jedoch, wie es scheint, sehr selten der Fall ist,

sehr nahe an dem oberen sterilen Wirtel stehen, so kommt das von Weiss und Stur angegebene Verhältniss im ausgesprochensten Maasse zu Stande. Ist dann noch ein Theil des Sporangiums sichtbar, so entsteht jener Erhaltungszustand, welchen Weiss als Structurverhältniss des Trägers bezeichnet; der Träger ist sichtbar, er ist gestreift, über ihm liegt ein Theil des Sporangiums, das nun je nach der Beschaffenheit der Kohle entweder eine glatte oder netzige Oberfläche zeigt. Ist aber das Blatt bis zum Träger herabgeschoben, deckt dasselbe das obere Sporangium vollständig, dann ist dieser Theil stets glatt. Das Vorhandensein der netzförmig verbundenen Leisten auf der Oberfläche der Sporangien ist überhaupt, wie ich schon früher bemerkte, nur bedingt durch die Beschaffenheit der Kohle. Im Allgemeinen sind sie bei den Exemplaren von Zwickau in der Regel sehr schön, ohne aber deshalb stets vorhanden zu sein; die Exemplare von Wettin zeigen sie sehr selten, die Exemplare von Manebach zeigen sie bald sehr deutlich, bald weniger deutlich, aber auch gar nicht. Für die Richtigkeit meiner Anschauung spricht ferner die Thatsache, dass nicht nur an einzelnen Internodien der nämlichen Aehre, sondern auch an den gegenüber liegenden Seiten des nämlichen Internodiums beide von Weiss beschriebenen Verhältnisse auftreten.

Eine besondere Erörterung verdient jenes von Manebach stammende Exemplar der Universitätssammlung zu Halle, welches von Weiss als Original der Tafel III, Fig. 5 bezeichnet ist. Es gehört zu den weniger gut erhaltenen, da mit Ausnahme des untersten Internodiums nur die Rückseite der Aehre vorliegt. An dem untersten Internodium ist auch die Vorderseite unmittelbar über dem sterilen Blattwirtel erhalten, und letzterer so stark nach abwärts gedrückt, dass seine Blätter fast horizontal auf der Platte liegen. Ferner hat dieses Exemplar noch das Eigenthümliche, dass die Ursprungsstellen der fertilen Blätter näher als gewöhnlich an die über ihnen stehenden Blattwirtel gerückt sind; denn während sonst in der Regel das Längenverhältniss des über und unter der Anheftungsstelle der Träger liegenden Theiles des Internodiums 2 und 3 Mm. beträgt, beträgt es hier meist 1 und 4 Mm. Die Richtung der sterilen Blätter ist an den oberen zwei Internodien beinahe unverändert, am dritten Internodium ist der horizontal abstehende Theil etwas abwärts gedrückt, noch mehr ist dies bei den weiter nach unten folgenden der Fall, bis sie endlich an den untersten Internodien die Abwärtsbiegung am entschiedensten zeigen. Wäre in diesem Falle das Gestein so gespalten, dass die Vorderseite frei läge, so würde jenes Verhältniss vorhanden sein, welches bei Exemplaren von Manebach nicht ungewöhnlich ist: die sterilen Blätter des oberen Wirtels würden die unter ihnen stehenden fertilen decken. Das von Weiss angegebene Structurverhältniss des rosendornförmigen Trägers ist bei diesem Exemplare allerdings vorhanden, aber einmal zeigt die über dem gestreiften Theil desselben liegende Fläche an mehreren Internodien die netzförmige Zeichnung des sichtbaren Theiles des oberen Sporangiums und überall wo sie fehlt, ist dies Folge der Beschaffenheit der Kohle oder hat man es mit der aufgepressten Fläche eines sterilen Blattes zu thun, bei welchem meiner Erfahrung zufolge nie diese netzförmige Zeichnung vorkommt. Selbst aber auch, wenn nun wirklich das von Weiss behauptete Verhältniss existiren würde, so ist es jedenfalls nicht das häufigste, sondern das seltenere und könnte dann richtiger durch die einseitige Ausbildung des Sporangialblattes erklärt werden. Thatsächlich existirt aber diese Art von Anheftung gar nicht, sondern was Weiss dafür gehalten, ist durch die Lageänderungen der einzelnen Blattkreise erzeugt, welche bei fossilen Pflanzen überhaupt und insbesondere dann in Frage kommen, wenn die einzelnen Theile so gedrängt stehen, wie dies hier der Fall. Es kann daher auch nicht von zwei verschiedenen Arten die Rede sein, was ohnedies schon von Weiss aufgegeben ist und wohl auch Stur fallen lassen wird. Exemplare der deutschen wie französischen Kohle, das letztere beweisen die Abbildungen von Renault, alle zeigen dasselbe Verhältniss.

Sind nun die besprochenen Fruchtstände mit jenen Pflanzenresten zu vereinigen, mit welchen sie bisher stets vereinigt wurden, gehören sie zu *Annularia longifolia?*

Wesentlich gründet sich die Vereinigung auf das sehr häufige gesellschaftliche Vorkommen der Fruchtstände mit den beblätterten Zweigen der *Annularia longifolia*, in keinem Falle ist jedoch bis jetzt ein Zusammenhang der Aehren und der blatttragenden Zweige beobachtet. Dagegen sind die *Annularia*-Aehren, meines Wissens in zwei Fällen, mit Stammresten in Verbindung getroffen, von

welchen das eine Exemplar in der paläontologischen Sammlung zu Dresden, das andere, dessen Ansicht ich der Zuvorkommenheit des Herrn Prof. Weiss verdanke, in der Sammlung der Bergakademie zu Berlin sich befindet. Diese Stammstücke bin ich nun nicht im Stande von jenen Stammresten zu unterscheiden, welche Germar (Verstein. von Wettin und Löbejün, p. 27. tab. X. fig. 4) als *Equisetites lingulatus* beschrieb. Dabei möchte ich auf die Thatsache hinweisen, dass die *Annularia*-Aehren nicht allein vielfach mit den Blättern und Zweigen der *Annularia longifolia* zusammen vorkommen, sondern auch häufig Stammreste und Diaphragmen, namentlich erstere mit ihnen sich finden, welche, wenn vollständiger erhalten, kaum einer anderen Pflanze angehören können, als *Equisetites lingulatus Germ.* Dafür scheint mir auch eine von Manebach stammende Platte in der Universitätssammlung zu Göttingen, deren Mittheilung ich Herrn Prof. von Seebach verdanke, zu sprechen, auf welcher eine sehr wohlerhaltene Fruchtähre mit durchaus unveränderter Stellung der sterilen und fertilen Blätter mit Blattzweigen von *Annularia longifolia* zusammenliegt; einer dieser Zweige steht, wie ich für wahrscheinlich halte, mit einem Diaphragma in Verbindung, welches dieselben Blattspuren zeigt, wie sie bei *Equisetites lingulatus* vorkommen. Das Original Germar's (tab. X. fig. 4) hat an den beiden Knoten dieselben länglich viereckigen Blattspuren, ebenso die Diaphragmen dieser Art, unter welchen ich bei einem eine kreisrunde Narbe auffand, welche sehr wohl von einem Fruchtstande herrühren kann. Denn, dass die Aehren an den Knoten standen, dies geht aus den oben erwähnten Exemplaren unzweifelhaft hervor.

Aus dem bisher Erwähnten ergibt sich die Verwandtschaft der *Annularia*-Aehren mit lebenden und fossilen Pflanzen beinahe ohne weitere Erörterung: Dass sowohl die Structurverhältnisse der Axe, als auch der morphologische Aufbau des Sporangialblattes jenem der lebenden wie fossilen Equiseten in jeder Beziehung ausserordentlich nahe stehen, demnach die Stellung dieser Reste bei den Equisetacen ausser Zweifel ist. Andererseits zeigen sie keinen wesentlichen Unterschied von jenen Fruchtständen, welche Ludwig als *Calamiten*fruchtstände (Palaeontogr. Bd. X. p. 13. tab. 2) beschrieben und abgebildet hat, Schimper (Pal. veget. Bd. I. p. 328) als *Calamostachys* bezeichnete, ebenso von jenen, welche von Binney (Observat. on the structure of fossil Plants. 1868. p. 23. tab. IV, V) als Fruchtstände seines *Calamodendron* angesehen werden und von Schimper mit *Calamostachys* vereinigt wurden. Von den lebenden Equiseten unterscheiden sie sich durch die Einschaltung steriler Blattkreise zwischen die fertilen.

Zweiter Beitrag zur Keimblattbildung im Pflanzenreiche.

Vorläufige Mittheilung

von

Prof. A. Famintzin.

In meinem Aufsatze: Beitrag zur Keimblattbildung im Pflanzenreiche war ich einen der Hauptbeweise meiner theoretischen Betrachtungen, nämlich den Nachweis der von mir in den verschiedenen Organen der entwickelten Pflanze beschriebenen Initialschichten (Keimblätter) im Pflanzenkeime schuldig geblieben. Hier will ich nur kurz die neuen, in dieser Richtung erhaltenen Resultate mittheilen, indem ich eine ausführliche Beschreibung der Untersuchung bei einer späteren Gelegenheit liefern werde.

In dem sich entwickelnden Keime (*Capsella bursa pastoris* und mehrere Compositen) lassen sich drei, schon von Hanstein nachgewiesene Schichten unterscheiden, die ich mit den von ihm belegten Namen bezeichnen will.

Die weitere Entwickelung dieser drei Gewebesysteme hat sich, wie aus dem Folgenden zu ersehen ist, als vollkommen identisch mit der der Keimblätter des Thierembryos erwiesen. Zur Zeit, wo der Keim noch ganz klein ist und die Samenlappen noch nicht angelegt sind, bildet das Plerom einen axilen cylindrischen Strang, der ringsum von zwei Zellenschichten, dem Periblem und dem Dermatogen, umgeben erscheint. Bald darauf werden Theilungen in dem Dermatogen an der unteren Spitze des Keimes (nahe dem Suspensor) sichtbar, das Periblem wird auf den Seiten des Keimes mehrschichtig, verbleibt dagegen noch längere Zeit einschichtig an den beiden Enden des Keimes. Es werden durch diese Theilungen, wie es ebenfalls schon von Hanstein nachgewiesen ist, die Wurzelkappe und die primäre Rinde gebildet.

Wenn man nun einen weiter entwickelten Keim, an dem schon die beiden Cotyledonen als zwei symmetrische Hervorragungen ange-

legt sind, nach der von Hanstein vorgeschlagenen Methode durchsichtig macht, so lassen sich in einem jeden der Cotyledonen drei Gewebeschichten ebenso deutlich, wie im axilen Theile des Keimes unterscheiden; sie erscheinen als Ausstülpungen der entsprechenden Gewebe der Axe des Keimes und gehen späterhin den letzteren gleiche Metamorphosen durch.

Es werden also die Cotyledonen, als auch gewiss alle übrigen Organe, die Gefässbündel enthalten, nicht allein aus dem Dermatogen und Periblem, wie es Hanstein angibt, sondern aus allen drei Gewebeschichten (Gewebesystemen) gebildet. Es wird mir jetzt wahrscheinlicher, dass bei der Anlegung von blattartigen Organen überhaupt diese drei Gewebesysteme schon scharf geschieden auftreten und nicht, wie ich, den anderen Forschern folgend, annahm, sich die beiden inneren erst später allmählich sondern; denn schon bald nach der Anlegung des Keimes lassen sie sich als ganz gesonderte Gewebe unterscheiden.

Das Periblem der Cotyledonen geht bald der Oberfläche parallele Theilungen ein und wird mehrschichtig. Einschichtig verbleibt es also nur an den beiden Enden des Keimes, am Vegetationspunkte zwischen den Cotyledonen und an der Wurzelspitze und ist an diesen Stellen ebenfalls sowohl vom Dermatogen als vom Plerom scharf abgegrenzt. Das ganze, bis jetzt im axilen Theile des Keimes gebildete Plerom geht späterhin in den axilen Gefässstrang über. Das Mark wird erst später gebildet, und wie ich mich überzeugt habe, durch ausschliessliche Theilung des einschichtigen, im Vegetationspunkte zwischen dem Dermatogen und dem Plerom liegenden Periblems. Die Theilungsproducte dieser zweiten Gewebeschicht (das Mark) werden, wie bekannt, späterhin durch die Theilungsproducte der dritten Schicht (dem Gefässbündelkreis) von allen Seiten umringt, ganz in derselben Weise, wie ich es für die entsprechenden Gewebe des Blattstieles in meiner oben citirten Arbeit nachgewiesen habe.

Für meine Behauptung der Bildung des Markes aus dem Periblem spricht noch der Umstand, dass in keiner von Hanstein gelieferten Zeichnung des Vegetationspunktes eine scharfe Grenze zwischen dem, nach ihm aus dem Plerom kommenden Marke und dem Periblem des Vegetationspunktes gezogen werden kann. Endlich findet sich in der 4. Auflage des Lehrbuchs von Sachs auf S. 150 ein senkrechter Längsschnitt durch die Scheitelregion des Stammes eines Samenkeimes von *Phaseolus multiflorus,* an dem man die Zellen des Markes als verticale, ununterbrochene Reihen bis zum Dermatogen aufsteigen sieht, welcher Längsschnitt also auf das unzweideutigste, für meine und gegen die Ansicht von Hanstein spricht.

Kurz zusammengefasst lässt sich das Hauptresultat folgendermaassen ausdrücken: dass im Pflanzenkeime in seinem frühesten Entwickelungsstadium, aus dem Urparenchym drei ganz genau morphologisch definirte Gewebeschichten angelegt werden, die während der ganzen Entwickelung des Keimes und höchst wahrscheinlich auch während der ganzen Lebensperiode der Pflanze, mit einzelnen seltenen Ausnahmen, wie die Eizelle z. B., ihre Selbständigkeit behalten und nur ganz bestimmte Gewebe aus sich heranbilden, mit anderen Worten: den Keimblättern der Thiere vollkommen entsprechen.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

(Fortsetzung.)

Die Theilungen in den Quadranten gehen nach der Regel vor sich, welche Emil Kühn für die Embryonen von *Andraea,* Vortragender selbst für die Jungermannieen und Marchantieen nachgewiesen hat. In jedem Quadranten setzt sich der primären Hauptwand eine Wand an, welche, in seichtem Bogen zur Peripherie verlaufend, diese in der Mitte zwischen den beiden Hauptwänden trifft. Auch auf diese Weise zerfällt der Quadrant in ein auf dem Querschnitte dreiseitiges und vierseitiges Segment; letzteres wird gleich darauf durch eine zur vorhergehenden senkrechte Längswand in eine innere und eine äussere Zelle getheilt, so dass ein, dem in den Embryonen von *Andraea* und den Lebermoosen genau entsprechendes Grundquadrat (Kühn) gebildet wird. Indem der Vortragende die unbedeutenden Verschiedenheiten der Zelltheilung in den zur Seta und zur Apophyse werdenden Segmenten hier übergeht, beschränkt er sich darauf, die Theilungsfolge im Kapseltheile allein zu beschreiben.

Nur die ausserhalb des Grundquadrates liegenden Zellen werden vorläufig getheilt, indem in jeder von ihnen drei tangentiale mit ebenso vielen radialen Wänden abwechseln, so dass die äussere Umgrenzung der Kapsel am Ende der Entwickelung stets aus 64 Zellen besteht. Inzwischen wächst das Organ gleichzeitig in die Länge, indem sofort nach Bildung des Grundquadrates mit den radialen — und tangentialen

— Querwände abwechseln, welche vorzugsweise in der vierten Zellschicht von aussen gerechnet auftreten, gegen die Peripherie hin abnehmen, so dass die Zellen der letzteren sowie die des Grundquadrates auf dem Längsschnitt höher erscheinen. Die Zellen jener vierten Schicht von aussen, welche dem Grundquadrat unmittelbar angrenzen und deren Zahl ursprünglich 8 auf dem Querschnitt beträgt, verdoppeln sich jetzt durch je eine radiale Theilung; die so gebildeten Tochterzellen werden durch je eine tangentiale Wand gespalten. Die so entstehenden zwei Schichten bilden den äusseren Sporensack der Autoren. Gleichzeitig tritt in jeder Zelle des Grundquadrates eine der Sehne des betreffenden Bogentheils oder diesem selbst parallele Wand auf: die so gebildete Schicht, die sich nun rasch durch Radialwände theilt, stellt den Sporenraum dar; der innere Sporensack wird durch nachträgliche Theilungen der dem Sporenraum von innen angrenzenden vier Zellen (die nach demselben Schema wie die Theilungen in den ursprünglichen Quadranten erfolgen) gebildet. Der Hohlraum entsteht dadurch, dass die dritte und vierte Zellschicht, von aussen gezählt, vermöge eines gesteigerten Flächenwachsthums der peripherischen Schichten in ihrer beiderseitigen Grenze, von unten nach oben fortschreitend, aus einander weichen. Indem sich nun die Zellen der den Hohlraum von aussen begrenzenden Schicht durch gegenseitige Abrundung, namentlich im Apophysen-Theile, von einander lösen, werden hier Intercellularräume gebildet, mit denen der Spalt der nun in der Zone der Apophyse entstehenden Spaltöffnungen communicirt. Letztere bilden sich nach Art derer von *Hyacinthus*, nur dass bei *Phascum* die Schliesszellen sich zuletzt ein wenig hervorwölben und ihre Nachbarzellen zum Theil überdecken.

Vortragender ging nun über zu einer Vergleichung des eben beschriebenen mit den Entwickelungsvorgängen bei den Kapseln anderer Moose. Vor Allem wird man die nächst verwandten Gattungen in Betracht ziehen müssen. Die Entwickelung der Kapsel von *Ephemerum serratum* hat N. J. C. Müller, die derjenigen von *Archidium phascoïdes* Hofmeister untersucht. Beide haben indessen auf die morphologische Bedeutung der verschiedenen Theile der Frucht im Vergleich zu den Verwandten keine Rücksicht genommen; ihr Ziel war es nur, das ursprüngliche Vorhandensein jener Theile selbst nachzuweisen. Daher fehlen denn auch bei beiden Forschern die maassgebenden Abbildungen, aus welchen man auf den Zeitpunkt der Differenzirung von Columella, Sporenraum und Kapselwandung schliessen könnte. Die Möglichkeit, dass die Differenzirung in analoger Weise wie bei *Phascum* erfolge, schliessen indessen die dargestellten Längsschnitte nicht aus. Es ist daher eine erneute Bearbeitung der Fruchtentwickelung dieser beiden Moose erwünscht und es ist namentlich *Archidium* insofern von besonderer Wichtigkeit, als es interessant wäre, zu untersuchen, ob, falls auch hier, wie wahrscheinlich, ein Grundquadrat angelegt wird, die einzige excentrisch liegende, Sporen erzeugende Zelle einer ganzen der vier Quadratzellen oder nur dem Theile einer derselben ihren Ursprung verdankt. Beides ist denkbar. Die zweite Annahme würde der Entstehung des Sporenraumes bei *Phascum* entsprechen, dass aber auch ursprünglich der Columella angehörige Zellschichten sich in Sporen erzeugende umwandeln können, lehrt die Abbildung einer abnormen Kapsel von *Barbula subulata* bei Lantzius-Beninga. Von den höheren Laubmoosen besitzt Vortragender bereits Zeichnungen von *Ceratodon*, *Funaria*, *Barbula* und *Atrichum*, welche der Annahme einer mit *Phascum* gleichartigen Differenzirung durchaus günstig sind. Auch hier wird ein Grundquadrat gebildet und die ferneren Theilungen verlaufen dann ebenso wie beim *Phascum*. Betrachten wir nun aber die Entwickelungsgeschichte der Kapsel der genauer untersuchten *Andraea* und der Lebermoose. Schon früher hat Vortragender den bei manchen Jungermannieen wie *Pellia*, *Jungermannia* und *Calypogeia* von den peripherischen different ausgebildeten axilen Theil der Frucht mit der Columella der Laubmoose verglichen. Allein diese Vergleichung beruhte damals nur auf Aeusserlichkeiten, insofern es durchaus unentschieden war, ob die ausserhalb der Sporenschicht liegenden Theile der Laubmosskapsel mit der Kapselwand der Lebermoose äquivalent seien.

(Fortsetzung folgt.)

Sammlungen Japanesischer Pflanzen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 35.** 1. September 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Culturversuche.

Von

H. Hoffmann *).

Hierzu Tafel IX. A.

Althaea rosea L. var. nigrescens (atroviolacea). ☉

Diese Pflanze wird im Grossen gebaut wegen des intensiven Farbstoffs, welcher namentlich massenhaft nach Bordeaux zum Behufe der Weinfärbung verkauft wird. Sie wird, wie auch die anderen Farb-Varietäten, von Einigen für constant, von Anderen für variabel erklärt (s. meine »Untersuchungen zur Bestimmung des Werthes von Species und Varietät«. Giessen 1869. p. 84).

Meine Versuche im Jahre 1870-1871 waren bezüglich der Farben-Beständigkeit nichts weniger als günstig. Rein gesammelte Samen ergaben Pflanzen mit ganz verschiedenen Farben: weiss, rosa, lila, dunkelblutroth. Da die Antheren schon geöffnet sind, bevor sich die Blüthenknospe ausbreitet, so wäre gerade hier eine Reinzucht in Betracht der Selbstbestäubung als sehr wahrscheinlich zu erwarten gewesen. — Im Juli 1872 wurden die abermals erschienenen weissblüthigen Pflanzen cassirt; die eben offenen schwarzen Blüthen abgeschnitten, weil sie möglicher Weise bereits Pollen von jenen aufgenommen haben konnten; was weiterhin blühte, konnte als rein betrachtet werden. Aus den so erhaltenen Samen wurden 1873 einige wenige Pflanzen erhalten, welche abermals schwarz blüthen; die meisten (wie im Vorjahre) gefüllt und unfruchtbar. — Aus deren Samen erblühten 1874 drei Pflanzen mit gefüllten, schwarzen Blüthen. Dieses Ergebniss spricht für Constanz. Uebrigens müsste der Versuch in grösserem Maassstabe wiederholt werden.

Cheiranthus Cheiri L. ♃

I. Form: Braungelb mit Violett, gefüllt. Ziel des Versuchs: Reduction derselben, Ueberführung in die kleinblüthige, einfache, rein citronengelbe Form (*fruticulosus L.*), welche auf alten Mauern und Felsen am Rhein, in Brüssel, häufig im Luxemburgischen etc. vorkommt*). Cultur ab 1866. Boden weder gedüngt, noch umgearbeitet. — 1869 waren acht Pflanzen vorhanden; davon eine (Kümmerling) mit rein gelben Blüthen, diese auch bereits kleiner; Petala 8 Mm. breit (bei der wilden 4 Mm.), 12 Mm. lang (ohne den Nagel).

II. 1870 wurde von deren Samen eine neue Aussaat gemacht, welche 1871 zum Theil blühte, und zwar stark gefüllt, gelb und braun;

*) S. Bot. Zeitung, 1875. Nr. 37.

Bei dieser Gelegenheit möge auf eine grössere Arbeit von mir über die Variation hingewiesen sein, welche unter dem Titel »Zur Speciesfrage« in den Haarlem. Nat. Verh. 3de Reeks D. II. 5. mit 5 Karten und Tafeln 1875 abgedruckt ist. Es werden darin, nach einer Einleitung über den jetzigen Stand der Frage, die folgenden Pflanzen experimentell abgehandelt: *Adonis aestivalis*, *flammea*, *autumnalis*; *Anagallis phoenicea*, *coerulea*; *Atriplex latifolia*, *salina*; *Atropa Belladonna*, *lutea*; *Lactuca sativa*, *scariola*, *virosa*; *Nigella damascena*, *hispanica*; *Papaver alpinum*, *setigerum*, *somniferum*; *Sedum album*; *Specularia Speculum*; *Viola lutea*, *tricolor*.

*) Cette plante parait être indigène en Grèce, où elle croit sur les rochers et les ruines. Mais dans tout le nord-ouest de son habitation actuelle, elle existe seulement sur les vieux murs, les ruines et sur les rochers qui servent de fondement à de vieux châteaux. On ne peut donc guère douter de son origine étrangère. En Belgique: Denizen. A. Hardy 1870.

Ich sah die Pflanze auf dem Felsen des Schlosses Runkel an der Lahn.

In Italien, z. B. Rom, findet sie sich auf Mauern.

Samen wurde von ihnen nicht erhalten. Ueberwinterung im Kalthaus; im Frühjahr in's freie Land an die alte Stelle. Blüthen abermals gefüllt, violettroth, andere gelbbraun. Mehrere Stengel ohne Blüthe. 1873: blühte wieder wie die gewöhnliche Gartenform.

III. Von dieser zweiten Serie wurde aus 1872er Samen eine neue Aussaat in 1873 gemacht. Verpflanzung der Sämlinge auf schlechten Boden. Blüthen der zahlreich entwickelten Stämme (24) in 1874, theils einfach, theils gefüllt, gelb und braunroth panachirt, gross, echte Gartenform.

Man sieht hieraus, dass der einmal angenommene Varietäts-Charakter keineswegs ganz leicht und rasch wieder verschwindet. (Dieselbe Beobachtung machte ich bei veredelter *Viola tricolor arvensis.*)

Daucus Carota L. Zwei- oder einjährig.

I. Form *sativus*, Gartenmöhre (Frankfurter Carote). Ich habe schon früher nachgewiesen, dass es mir gelungen ist, dieselbe mehr oder weniger vollständig in die wilde Form binnen drei Generationen zurückzuführen, und zwar nur durch Aussaat auf schwerem, unbearbeitetem Boden (s. Unters. 1869. p. 105). Hiermit die specifische Identität beider Formen erwiesen. *D. Carota L.* ist in Europa nicht eingeführt, und etwa verwildert, sondern einheimisch (Hehn, Culturpflanzen 1870. p. 388), wodurch allein schon ihre Eduction aus der Form *sylvestris* sehr wahrscheinlich wurde. Folgender Versuch bestätigt dies auf's Neue.

II. Dieselbe Gartenform, ab 1864 ebenso cultivirt. Im Jahre 1867 waren fünf Pflanzen vorhanden mit normalen, fleischigen Wurzeln (Unters. p. 106). Die neue Generation 1869 bestand aus drei Pflanzen, von denen nur zwei überwinterten. Davon wurde die eine (zu Anfang des Blühens) Ende Juni 1870 ausgehoben: Wurzel holzig hart, rübenförmig, doch mit starken Zweigen. Die zweite (nach Abreifung der Früchte abgedorrt) um die Mitte October: Wurzel 2 Zoll unter dem Halse in starke, weit divergirende Aeste aufgelöst, nicht rübenförmig, beim Schneiden hart wie Weissdorn; Geschmack (der Rinde) süsslich, etwas carotenartig, nachträglich im Schlunde kratzend. Farbe weiss wie zu Anfang. Also vollständige Reduction. — 1871 erschienen durch Selbstaussaat zahlreiche junge Pflanzen neben mehreren älteren. Es entwickelten sich 12 Dolden, welche theils keine rothe Centralblüthe hatten, theils eine, oder 5, 6 und selbst 12. Die zur Probe ausgehobenen Pflanzen ergaben Folgendes: Nr. 1 bis 11 fast blühend; Geschmack kratzend. Nr. 12 u. 13 noch ohne Stamm; Nr. 12 Wurzel einfach, gelblich. Nr. 13 weiss, etwas verzweigt. Beide fleischig, leicht zu schneiden. Geschmack wie bei der Carote. Also anfangende Farbvariation (die Originalpflanzen 1864 waren weisswurzlig gewesen), und vielfältig — aber nicht ganz allgemein — Rückschlag in der sonstigen Beschaffenheit. — 1872. Zahlreich überwintert. Erste Probe Mitte Juni: unter 10 Pflanzen mit Stengeln waren 9 mehr oder weniger holzig und auch im Uebrigen zurückgeschlagen; eine Wurzel dagegen fleischig, 38 Mm. dick, gelb, mit dicker Rinde. Zehn junge (ohne Stengel) zeigten noch dicke Rinde, aber diese war nur bei zweien saftig, gelb. Form meist unverzweigt; beim Schneiden ziemlich fest, doch nicht holzig. — Zweite Probe Anfangs August: 44 Pflanzen, sämmtlich mit Stengeln bis 6 Fuss hoch. Fast alle Wurzeln unverzweigt, meist noch mit dicker Rinde — so dick wie der Holzkern —, doch war diese nur bei fünf markig und saftig (davon drei gelb, eine orange, eine weiss). Bei fünf war die Rinde dünn, weiss, der Holzkern (wie bei fast allen) fest, also vollkommener Rückschlag in die wilde Form. Nur bei einer einzigen (unter den saftigen) zeigte die Structur sich noch identisch mit der Gartenmöhre, d. h. der Holzkern war unterbrochen, durch markiges Parenchym zerklüftet in radiärem und circulärem Sinn, und erweicht. Dickste Wurzel 25 Mm. (vergl. meine Abbildungen beider Möhrenformen mit Analysen in Flora 1849. Taf. 1. Fig. 6, 9, 10. Nr. 2). — In 1873 wurden nur drei Exemplare ausgehoben (October), von denen das eine vollkommenen Rückschlag in die wilde Form zeigte; die beiden anderen waren zwar weich, dickrindig, aber nicht saftig, eines mit Stengel, das andere ohne solchen. — Auf 1874 hatten 19 Rosetten überwintert, welche dann reichlich fructificirten und im October normal abstarben. Zu dieser Zeit hatten ihre Wurzeln 5-20 Mm. Durchmesser; fünf derselben waren stark verzweigt, der Rest rübenförmig; die Structur in allen Fällen vollkommen wild, d. h. hart holzig mit dünner Rinde und geschlossenem Holzringe. Also vollständiger Rückschlag.

1875, Anfangs October. Neben Hunderten von jungen Pflanzen mit Blattrosetten befan-

den sich 51 überwinterte, welche fructificirt hatten und abgedorrt waren. Darunter sechs Wurzeln verzweigt, namentlich die dicksten. Probeschnitte — wie früher — 3 Ctm. unter dem oberen Ende. Beschaffenheit in allen Fällen holzig, fest. Rinde meist dünn, niemals an Dicke dem halben Radius des Holzkernes gleich. Also vollkommener Rückschlag in die wilde Form. Die Dicke der Wurzeln erreichte im Maximum 25 Mm., die übrigen hatten nur 9 Mm. Durchmesser (im Mittel).

Merkwürdig war unter diesen Wurzeln eine von 10 Mm. Durchmesser, dünn und einfach rübenförmig, unverästelt, welche, obgleich ganz holzig, doch — durch Breiterwerden einiger Markstrahlen — eine structurelle Zerklüftung des Holzkörpers (von 1 Ctm. unterhalb des Wurzelhalses abwärts) zeigte, und damit gewissermaassen den Weg andeutete, welchen bei der Cultur und dem Fleischigwerden diese Wurzeln in so ausgezeichneter Weise weiter verfolgen. Es fand sich in derselben eine Larve; die Axen der Holzkörper (jeder mit mehr oder weniger selbständiger radiärer Orientirung des Holzringes) waren zum Theil mit Bohrmehl angefüllt. Es ist aber nicht anzunehmen, dass dieser Wurm die Abnormität veranlasst habe, da die Zerklüftung des Holzkörpers schon bei 1 Ctm. unterhalb des Wurzelhalses begann, während die Spuren des Wurmfrasses erst tiefer unten anfingen, der Wurm selbst aber erst in 4 Ctm. Entfernung gefunden wurde. Der oberste Theil der Wurzel war frisch und ganz intact (s. die Abbildung *).

Es ist hier zu bemerken, dass bei der Gartenmöhre auch unter gewöhnlichen Verhältnissen in Folge des Stengeltriebes und der Samenreife zwar die Wurzel ganz normal, zuletzt saftlos, faserig, die Rinde locker, das Mark endlich hohl wird, dass sie dagegen selbstverständlich ihre so tief greifenden Structur-Eigenthümlichkeiten vollkommen unverändert beibehält, insoweit diese nämlich überhaupt entwickelt waren. Dies ist aber keineswegs bei allen Exemplaren unserer Gartenmöhren in gleicher Vollkommenheit der Fall, wodurch sich denn in der That bereits die Uebergänge zur wilden Möhre andeuten. So dürfen bei der Gartenmöhre die den Holzkern trennenden, verhältnissmässig breiter und saftig gewordenen radialen Markstrahlen nicht fehlen; wohl aber — ohne besondere Beeinträchtigung der Zartheit des Gefüges — die concentrischen Parenchymlagen im Holzsystem, welche bei hoch cultivirten Rüben vorzukommen pflegen. Endlich kann man im Garten je nach dem Jahrgang und wohl noch mehr nach der Güte des jeweilig angewandten Samens beobachten, dass einmal bis zum Spätherbste sämmtliche Pflanzen noch stengellos sind, also mit zweijährigem Charakter, und saftige Wurzeln haben; ein ander Mal läuft die grosse Mehrzahl sofort in Stengel auf, zeigt also den einjährigen Charakter, und die Wurzeln sind dünn und wenig fleischig. Die »Güte des angewandten Samens« heisst hier nichts anderes, als die Sorgfalt bei der Auslese, d. h. der Same muss von den geeignetst scheinenden Exemplaren entnommen sein, im Sinne der Vererbung.

III. Dieselbe Form. Samen von 1868, von I. entnommen, wurden 1870 ausgesäet (Topfsaat), dann die Sämlinge auf rauhen, schlechten Boden verpflanzt. Am 9. August wurde eine der Pflanzen (mit Blüthenstengel) ausgehoben: Wurzel mit drei starken Aesten; sonst wenig fester als die Gartenmöhre, Geschmack wie letztere; Farbe gelblich statt weiss. Also in der Farbe beginnende Variation. Mehrere dieser Pflanzen fructificirten noch in demselben Jahre. Hiernach ist der zweijährige Charakter nicht streng (wie auch sonst in den meisten von mir beobachteten Fällen, cf. z. B. *Lactuca scariola* und *Brassica oleracea*). Auf jedem Möhrenbeete kann man beobachten, dass im Herbste einzelne Pflanzen der heurigen Saat Stengel und Früchte treiben, während die grosse Mehrzahl nur mit einer Blattrosette in den Winter tritt. Erstere sind in der Wurzel dünn, härter, wenig saftig. Auch bei einer am 22. October vorgenommenen Untersuchung von drei Pflanzen (mit Stengeln und Blüthen oder jungen Früchten versehen) zeigte sich, dass die Reduction gleichmässig und allgemein im Gange ist. Wurzel *a*: rübenförmig, dünn, hart; *b*: 2 Ctm. dick, stark verzweigt, Rinde noch ziemlich dick (3 Mm.), Rest holzig, ohne Mark, Geschmack der Rinde noch etwas carotig, doch kaum süss, nachträglich kratzend; ähnlich *c*. — 1871 zeigten die ausgehobenen Exemplare Folgendes. Nr. 1: Wurzelhals 1 Zoll dick, Wurzel 2 Fuss lang, unten einige starke Zweige.

*) Die senkrechte Schraffirung bezeichnet den Wurmfrass. Das Kreuz dient zur Orientirung der Schnitte von oben (1) bis unten (9) durch 3 Ctm. abwärts.

Nr. 2: überall stark verzweigt, kaum etwas fleischig. Nr. 3: der unverzweigte Theil der Wurzel (Hals) nur ½ Zoll lang; sehr hart, holzig; Holzschicht auf dem Querschnitte sehr dick. — Einen Monat später (5. Juli) wurden acht Wurzeln ausgehoben, wovon zwei einfach, der Rest stark verzweigt waren, sämmtlich weiss, beim Schneiden mehr oder oder weniger holzig.

Daucus Carota L. ⊙

A. Form *sylvestris*, wilde Möhre; in unserer Gegend häufig in lichten Wäldern und auf Wiesen. Cultur seit 1865, auf gutem Boden (übrigens nicht gedüngt) mit der Absicht, diese Form mit holziger, verzweigter, ungeniessbarer, kratzender oder scharf schmeckender Wurzel in die saftige, süsse Gartenform überzuführen. Dass dieses möglich sein muss, geht aus dem vorigen Versuche (dem umgekehrten Falle) unzweifelhaft hervor, selbst wenn man den gelungenen Versuchen von Vilmorin, wie mehrfach geschehen ist, die Beweiskraft absprechen wollte (s. Unters. p. 104, vergl. auch über dieses Thema: Godron, espèce II. p. 57, 58. — Herincq, plt. domestiques 1869. p. 8, 10). Der Versuch ist indess schwierig, weil die grosse Mehrzahl der Samen nicht keimfähig ist. Im Jahre 1868 zeigte von zwei Pflanzen die eine bereits etwas fleischige Wurzelbeschaffenheit, die andere nicht. 1869 wiederholte sich derselbe Fall. Mitte Juni wurde eine Wurzel von 2 Jahren untersucht, welche etwas fleischig war; die Gefässbündel (Holzbündel) auf dem Querschnitte bereits etwas getrennt; Verzweigung der Wurzel ziemlich stark, doch nur sehr tief unten, also an die Gartenmöhre erinnernd. Geschmack noch fast wie bei der wilden. 1870 erschienen zahlreiche Keimpflanzen. Ende Juli wurde eine junge Pflanze, noch ohne Blüthenstiel, ausgehoben: Wurzel rein rübenförmig, mit einem Seitenast auf halber Länge; beim Schnitt fleischig; Geschmack deutlich carotenartig, nicht kratzend. Farbe weiss. Aehnlich vier Exemplare (ohne Stengel) am 24. October; bis 1 Ctm. dick, Form rein rübenförmig, schwach verzweigt, oder fast ganz in zwei Aeste aufgelöst. Hiernach deutlicher Fortschritt im Sinne der Veredelung. — 1871: Vier Exemplare mit Stengeln waren weiss, unverzweigt, aber holzig; letzteres tritt bekanntlich bei allen Caroten einigermaassen ein, wenn dieselben in Stengel schiessen. Eine fünfte Wurzel war zwar holzig, im unteren Theile in grosse Zweige aufgelöst, besass aber starken Carotengeruch. — 1872 wurden zwei Pflanzen untersucht, davon eine fleischig und mit dicker Rinde versehen war. — 1873: Neun Exemplare, meist einfach rübenförmig, doch nur wenige von weicherer Beschaffenheit.

B. Form *sylvestris*. Samen, wie im vorigen Falle, wild gesammelt. Cultur auf gutem Boden, ab 1868. Im Mai 1869 zeigte sich bei der Probe einer zweijährigen Wurzel, dass diese etwas fleischiger war als die wilde, 2 Ctm. im Durchmesser, der Holzkern durch breitere Markstrahlen getrennt, die Rinde dicker. Geschmack wild, kaum carotenartig. Form fast gleich der Gartenmöhre. Eine neue Saat (auf schlechtem Boden) im Jahre 1871 ergab keine Steigerung in der Veredelung der Wurzeln; doch waren an 22 ausgehobenen Pflanzen dieselben im August rübenförmig, meist unverzweigt, nur an vieren verzweigt. Der Geruch und Geschmack, so lange sie noch jung waren, ächt carotisch (nach einer ersten Probe im Juni). — 1872. Eine Probe im Juni: unverändert, Rinde ablösbar, der Holzkern in der Richtung der Markstrahlen zerreissbar, also ganz wie bei der wilden. — 1874 wurden Ende October an dieser Stelle 29 Pflanzen ausgehoben, welche noch stengellos waren und nur Blattrosetten gebildet hatten; sämmtlich 2—5 Mm. dick, einfach rübenförmig und fleischig. Ferner 16 Pflanzen mit Stengel, eine noch blühend, alle anderen mit Frucht und abgedorrt, — alle Wurzeln rübenförmig, bis 5 Mm. dick, sämmtlich holzig.

(Schluss folgt.)

Benachrichtigung für Mykologen.

Der Königl. Bibliothek in Berlin habe ich eine ansehnliche Reihe naturgetreuer, von mir selbst angefertigter Pilzabbildungen (143 Tafeln) aus den höheren Ordnungen im Mai d. J. übergeben, welche nicht nur Form und Farbe der Pilze wiedergeben, sondern auch bei der Mehrzahl die Sporen und die zellige Bildung versinnlichen. Da ich diese Bilder hohen Alters wegen nicht mehr wissenschaftlich verwerthen kann, sie aber künftigen Verfassern mykologischer Werke nützlich und hülfreich sein werden, so habe ich die Einverleibung in die genannte Bibliothek beantragt und hat Herr Geheim-Rath Oberbibliothekar Prof. Dr. Lepsius meinen Wunsch bereitwilligst erfüllt. Ich theile ein Verzeichniss der abgebildeten Pilze, wie folgt, hiermit, auf dass die Mykologen Kenntniss erhalten, was sie in meiner, mit den erforderlichen Beschreibungen ausgestatteten Sammlung finden können. Es enthält dieselbe mehr wie 50 neue Arten, meisten in Westfalen heimisch, deren Diagnosen ich zum Theil früher in dieser Zeitung (1857 Nr. 36—37, 1861 Nr. 25) und kürzlich in der Hedwigia 1876 Nr. 4—6 veröffentlichte,

sie sind durch ein B. markirt und werden dem künftigen Verfasrer eines Systems der Mykologie zu Identificirung der Arten insbesondere willkommen und werthvoll sein.

Herford im Juli 1876. Bonorden.

Agaricus

adonideus B., adpendiculatus, aestivalis B., aeruginosus, ammoniacus, aquatilis, atrocyaneus, atrocinereus, atro-albus, atricolor, atro-coeruleus;
badipes, badius B., bryophilus B., butyraceus;
cacabus, campestris, caliginosus, calopus B., canescens, capillaris, claviceps, cerodes, chlorophanus B., chloropodius B., clusilis, collariatus, cruentus;
debilis, decipiens B., dentatus B., denigratus, detersus B., detonsus B., diatretus;
elodes, elaeodes, Embolus, erinaceus, ericetorum, epipterigius, excisus;
fastibilis, fatuus, flaccidus, flavidus, flavo-albus, fibula, fritilliformis, frustulentus, fuscus B.;
galericulatus, gracilis, gratiosus B.;
hepaticus, hirtipes, hygrophorus, hypnorum, hydrophilus;
icterinus, incanus, inversus, jucundus B., juncicola, juglandinus B.;
laccatus, lacrymabundus, laxipes, lineatus, lignicola B., lepidus B., luteo-nitens, luteus B., luteo-albus, luteolus B;
melaleucus, melaspermus, metatus, micropus B., mitratus B.;
ochraceus, obesus B.;
pascuus, parmatus B., petaloides, pilosus B., piluliformis, pleopodius, plebejus B., phyllophilus, pocillum B., polygrammus, pratensis, praecanus B., purus;
reclinis, remotus, rhodopolius, rubicundus B., rubiginosus;
sandicinus, saniosus, sarcocephalus, scabrosus, sericopus B., semiglobatus, sinuatus, sparteus, speciosus, sphinctrinus, subrugosus B., sulcatus B., subatratus, scyphoides;
tenax, tener, tenacellus, torpens;
umbratilis;
vittaeformis, vitilis;
zephiroides B.

Amanita.

insipida B., mappa, phalloides, praetoria, recontita, spissa, vaginata.
Auricularia mesenterica.
Asterotrichum Dittmari (B.).
Bolbitius vitellinus.
Boletus aestivalis, calopus, castaneus B., chrysenteron, cyanescens, edulis, luridus, placidus B.
Botrytis cana.
Bovista tunicata.
Coprinus disseminatus, domesticus, fimetarius, fucescens, grallatus B., hemerobius, picaceus, radians, thelesporius B.
Cantharellus cibarius, cinereus, crispus, muscigenus, tremelloides, tubaeformis.
Cortinarius saniosus, anfracsus, cinnamomeus, dubius, detonsus, grallipes, helvolus.
Craterellus cornucopioides, sinuatus, rufescens.
Crocisporium rubellum B.
Cyathus laevis, crucibulum.
Didymium herbarum.
Diplodia ochrosporia B.
Geaster fimbriatus, rufescens.
Gomphidius viscidus, atropus B.
Gyromitra suspecta.
Haplotrichum amphisporium.
Helvella lacunosa, crispa.
Hydnum melaleucum.
Hygrophorus pratensis, psittacinus, puniceus, miniatus.
Hymenogaster flavidus.
Hypochnus ferrugineus, glaucus B., coronatus B., aureus.
Lactarius pyrogalus, piperatus, torminosus, subdulcis, thejogalus, controversus, glyciosmus, papillatus B., pallidus, camphoratus.
Leocarpus utriculosus (B.).
Leptosporium tremellinum B.
Lignidium versicolor.
Lycogala epipendron.
Lycoperdon aestivale B., cupricum B., cinereum B., caelatum, depressum B., ericaeum B., fuscum B., gemmatum, granulatum B., hirtum B., laxum B., muricatum B., pistilliforme B., pyriforme, pusillum, reticulatum B., rusticum B., serotinum B., uteriforme.
Marasmius foetidus, ramealis.
Merulius aureus.
Monosporium articulatum B., canum B.
Peziza applanata, juncicola, rutilans, scutellata, sulphurata, uda, varia.
Phallus impudicus.
Physarum ciliatum B.
Placentaria depressa Rab.
Polyporus debilis, flavidus B., ligoniformis B., Schweinitzii, sulphureus, umbellatus, versicolor.
Russula consobrina, intercallaris B., integra, grisea, maculata B., nitida, purpurea B., sanguinea, virescens.
Sistotrema carneum B.
Sphaeronaema cuspidatum B.
Sporidesmium olivaceum.
Stegonosporium variabile B.
Thelephora foetida B.
Trabecularia villosa B.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung am 15. Februar 1876.

(Fortsetzung.)

Dass dies wirklich der Fall ist, ist durch die Untersuchung von *Phascum* für diese Gattung erwiesen. In der Anlage der Frucht der Jungermannieen und von *Sphaerocarpus* wird die Kapselwand durch die ersten im Kapseltheile auftretenden tangentialen, das Grundquadrat einschliessenden Wände vom Kapsel-Innern, das hier vollständig in die Bildung von Sporen und Elateren aufgeht und aus dem Grundquadrat gebildet wird, geschieden; bei *Phascum* entsteht aus den Zellen des Grundquadrates die Columella und der Sporenraum, die mithin dem Kapsel-Innern jener Lebermoose äquivalent sind. Es wird daher für die Columella incl. des Sporenraumes einerseits und der Kapselwand ein-

schliesslich des äusseren Sporensackes andererseits eine besondere Bezeichnung nöthig und man kann eine solche Abnormität wie die bereits erwähnte von Lantzius abgebildete als einen Rückschlag betrachten.

Es ist nun, wie auch Leitgeb in seinen vortrefflichen Untersuchungen über die Lebermoose bemerkt, in hohem Grade bedauerlich, dass Emil Kühn in seiner Abhandlung über *Andraea* nichts über die morphologische Grenze der Kapselwand im Embryo dieser Pflanze angibt. Das Grundquadrat wird ja auch dort genau in derselben Weise gebildet wie bei den Lebermoosen und bei *Phascum*. Aber auch seine Abbildungen, wiewohl in keiner Weise der Annahme einer mit der bei *Phascum* übereinstimmenden Differenzirung widersprechend, lassen die Frage vorläufig noch offen. Vortragender erwähnt noch, dass die Theilungen in den ausserhalb des Grundquadrates liegenden Zellen bei *Andraea* von denen in der *Phascum*-Frucht abweichen, dagegen mit denen im Jungermannieen-Embryo fast genau übereinstimmen.

Dagegen wird nach den vorläufigen Mittheilungen von Leitgeb bei *Anthoceros* von den vier Zellreihen des auch hier vorhandenen Grundquadrates allein die Columella excl. der Sporen erzeugenden Schicht gebildet, eine Angabe, die Vortragendem jetzt nach Untersuchung von *Phascum*, trotz der hohen Achtung, welche er vor Herrn Leitgeb's Arbeiten hegt, fast unwahrscheinlich vorkommt, denn auch er hat wie Herr Leitgeb die Anthoceroteen längst als die nächsten Verwandten der Laubmoose unter den Lebermoosen betrachtet. Vortragender besitzt selbst Zeichnungen allerdings nur sehr junger Stadien des Embryos von *Anthoceros laevis* und die Grössenverhältnisse des Querdurchmessers des Grundquadrates bei diesem, verglichen mit dem Durchmesser der Columella, scheinen ihm gegen Herrn Leitgeb's Angaben zu sprechen. Dieser Durchmesser beträgt nämlich bei sehr jungen Embryonen (Axenlänge ca. 86 Mk.) bereits ca. 43 Mk., der der Columella einschliesslich der Sporen erzeugenden Schicht bei halbreifen Früchten (Axenlänge 450 Mk.), wo die Sporenmutterzellen bereits gebildet sind, nach der Hofmeister'schen Abbildung ca. 47 Mk., wonach sich eine Zunahme des Durchmessers von nur 3 Mk. ergeben würde, während der Durchmesser der Columella allein zu dieser Zeit sich auf ca. 13 Mk. beläuft. Sind diese Messungen nun auch sehr ungenau, so ist die Differenz zwischen dem Querdurchmesser der Columella allein mit dem des Grundquadrates eine zu bedeutende, um die Angaben Herrn Leitgeb's über jeden Zweifel zu erheben.

Eine ausführliche Publication seiner Beobachtungen und der daraus sich ergebenden Schlüsse und Vergleichungen behält sich der Vortragende vor, bis er die Fruchtentwickelung einer grösseren Reihe von Gattungen, namentlich aber die von *Sphagnum, Andraea, Archidium* und *Ephemerum* untersucht hat.

Herr Kny legte Probedrucke zur zweiten Lieferung seiner »Botanischen Wandtafeln« vor. Der Text, welcher sich im Druck befindet, wird neben ausführlichen, zu Lehrzwecken dienenden Erläuterungen auch vereinzelte neue Beobachtungen bringen.

Herr Ascherson besprach die Zugänge zur Kenntniss der geographischen Verbreitung der Seegräser aus dem Jahre 1875 *). Seit der letzten Zusammenstellung, welche Vortr. in Professor Neumayer's »Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen« (1875, S. 358—373) gegeben, ist demselben ein ungewöhnlich reiches Material zugegangen, durch welches eine Reihe von bisher schmerzlich empfundenen Lücken unserer Kenntniss ausgefüllt wurde. Ausser mehreren kleineren Beiträgen, die weiterhin dankbar zu nennen sind, verdankt Vortr. dieses Material hauptsächlich den beiden grossen hydrographischen Untersuchungsreisen des deutschen Schiffes »Gazelle«, sowie der schon ein Jahr früher begonnenen des britischen Schiffes »Chalenger«. Die beiden mit den botanischen Untersuchungen und Sammlungen beauftragten Mitglieder dieser Expeditionen, Dr. F. Naumann auf der Gazelle und Mr. Moseley auf dem Challenger, haben den Meeresphanerogamen ihre besondere Aufmerksamkeit geschenkt und ist ihr Eifer durch mehrere wichtige Funde belohnt worden. Dr. Naumann, mit dem Vortr. persönlich befreundet, sandte ihm Proben seiner Sammlungen von Kupang, Amboina und Auckland direct zu; Exemplare der von Moseley gesammelten Arten erhielt derselbe durch die Güte des Prof. Oliver, Keeper des Kew Herbarium. Beiden Herren sei hiermit der wärmste Dank abgestattet.

Folgende Zusätze würden nach den 1875 erhaltenen Materialien in der oben erwähnten Zusammenstellung in Neumayer's Anleitung zu machen sein. M. bedeutet Moseley, N. Naumann.

1. *Enhalus acoroides* (L. fil.) Steud. Sehr häufig an den Küsten von Neu-Guinea, Neu-Hannover und Neu-Irland (N.); an der NW.-Spitze der letztgenannten Insel sah N. die zur Ebbezeit kaum 0,1—0,2 M. tiefen Lagunen der Saumriffe mit den männlichen Blüthen wie leicht mit Sägemehl bestreut.

3. *Thalassia Hemprichii* (Ehrb.) Aschs. Atapupu auf Timor; Lucipara-Inseln, Banda-See; Amboina; Insel Pinong, Mac Cluer Bay in Neu-Guinea; Anachoreten; Nordwest-Küste von Neu-Hannover; Port Carteret, SW.-Spitze von Neu-Irland (N.).

*) Die dem Vortr. seitdem nach der Rückkehr der »Gazelle« eingegangenen vollständigen Sammlungen des Dr. Naumann haben zu einigen Aenderungen und Zusätzen in diesem Abdruck Anlass gegeben.

5. *Cymodocea rotundata* (Ehrb. und Hempr.) Aschs. und Schwf. Die a. a. O. S. 362 ausgesprochene Erwartung, dass diese bisher nur aus dem rothen Meere bekannte Art sich als im Indischen Ocean weiter verbreitet erweisen werde, hat sich in vollem Maasse erfüllt; sie überschreitet sogar wie *Enhalus* die Torresstrasse und wird sich wohl auch, wie in Melanesien, in Polynesien finden. N. traf sie zuerst in etwa 20 Seemeilen Entfernung von den Montebello-Inseln an der NW.-Spitze Australiens treibend an; später sammelte er sie bei Atapupu auf der Insel Timor mit der bis dahin noch unbekannten Frucht (vergl. d. Zeitung 1875. Sp. 764). Ferner sandte N. dieselbe Art von den Anachoreten, der Nordwest-Küste von Neu-Hannover und Neu-Irland.

6. *C. serrulata* (R. Br.) Aschs. und Magn. Zamboangan auf Mindanao (M.).

Ueber die nunmehr aufgefundenen niedlichen Blüthen vergl. diese Zeitung 1875. Sp. 831—833.

C. isoëtifolia Aschs. Tongatabu und Vavau (Freundschaftsinseln) (N.).

12. *Halodule australis* Miq. Mauritius, Grand River Bay; Atapupu auf Timor. Amboina (N.) Anachoreten, Neu-Hannover, Neu-Irland (N.). Cap York an der Nord-Spitze von Australien (M.), Tongatabu (M.) und Vavau (Freundschaftsinseln) (N.).

13. b. (27.) *Zostera Capricorni* Aschs. n. sp. Diese Art steht der *Z. marina* L. der nördlichen Hemisphäre so nahe, dass sie, bisher nur in sterilen Exemplaren bekannt, zwar leicht unterschieden, aber nur durch relative und weniger erhebliche Merkmale getrennt werden kann. Doch werden ohne Zweifel auch hier die Blüthen schlagendere Merkmale besitzen. Die Pflanze ist zuerst zarter und schwächlicher, die Blätter sind auffällig kürzer als bei *Z. marina*; die randständigen Hauptnerven sind wie bei *Z. nana* Rth. und *Z. Muelleri* Irm. mindestens so stark wie der Mittelnerv, oft stärker, wogegen die zwischen Mittel- und Randnerv jederseits liegenden Seitennerven schwächer sind. An einem Exemplare von Auckland (die Proben von diesem Fundorte haben längere Blätter als die von Neu-Holland, scheinen sonst aber durch kein wesentliches Merkmal verschieden) sind die Seitennerven an einzelnen Sprossen dem Blattrande so genähert, dass sie, zumal bei der Umrollung des letzteren, vom Vortr. anfangs übersehen wurden und ihn in der Unterscheidung der *Z. Capricorni* von der ebenfalls in Auckland vorkommenden, von N. (und früher von Kirk (Herb. Kew!) gesammelten *Z. Muelleri* unsicher machten. Doch ist auch in diesem Falle das Blatt an der abgerundeten Spitze leicht von *Z. Muelleri* zu unterscheiden. Bei *Z. marina* sind die Randnerven ebenfalls vorhanden, aber so unscheinbar, dass sie leicht übersehen werden können. Die geographische Verbreitung der bisher nur aus dem westlichen stillen Ocean bekannten *Z. Capricorni* ist sehr bemerkenswerth, indem ihr bisher bekannter Wohnbezirk durch den südlichen Wendekreis nahezu halbirt wird, worauf sich der Name bezieht. Sie erstreckt sich von Cap York (M.) bis Neuseeland (Auckland, N.). In Moreton Bay, woher Vortr. schon früher durch Baron F. v. Müller von Lansborough gesammelte sterile Exemplare erhielt, fand sie N. ebenfalls mit *Z. Muelleri* in Menge auf Sand- und Schlammbänken. Die nach der Rückkehr von Dr. Naumann mitgetheilten Blüthenexemplare der *Z. Capricorni* haben deren Verschiedenheit von *Z. marina* L. in vollem Maasse bestätigt. Die Blüthenstände erinnern wegen der breiten, die Spatha bauchig auftreibenden Blüthenstände noch mehr an *Z. Muelleri* und *Z. nana* als an *Z. marina*, deren Spadix bekanntlich nicht breiter als die Spreite der Spatha und der Blüthenstandtstiel ist, und besitzen auch wie erstgenannte Arten Retinacula, die beträchtlich grösser als bei diesen Arten sind. Ihre fast quadratische, vorn abgerundete Gestalt erinnert an *Z. Muelleri*; die Lücken zwischen ihnen sind aber nur $1^1/_2$ Mal so lang als ihre Breite, bei *Z. Muelleri* vielleicht drei Mal so lang. Der Spadix ist bei gleicher Länge breiter als bei dieser Art.

16. *Z. tasmanica* G. v. Martens. Von dieser Art kann Vortr. zwei weitere Fundstellen in der Colonie Victoria, Loutitt Bay (Mrs. Beal) und Western Port (F. v. Müller) nennen, erstere in geringer Entfernung westlich, letztere östlich von dem bisher allein bekannten Fundort Port Philipp gelegen. Immerhin besitzt dieselbe auch nach dem jetzigen Stande unserer Kenntniss den beschränktesten Bezirk von allen Seegras-Arten.

20. *Posidonia australis* Hook. fil. Hierher gehört das in d. Zeitung 1875. Sp. 763 erwähnte »langhalmige Seegras« von Dirk Hartog Island.

22. *Halophila ovalis* (R. Br.) J. D. Hook. Seychellen (Prof. Möbius 1874, dem Vortr. von Prof. Eichler gütigst mitgetheilt). Amboina (N.) Zebu, Zamboangan (M.), Cap York (M.), Neu-Irland, Neu-Hannover, Anachoreten (N.).

24. *H. Beccarii* Aschs. Die vom Vortr. anfangs gemachte Bestimmung einer von Dr. Naumann aus Amboina erhaltenen kleinen Probe als diese Art hat sich nicht bestätigt; es war vielmehr eine Zwergform der *H. ovalis* (*H. minor* Miq.), wie sie N. annähernd auch in Neu-Irland sammelte.

25. *H. ? spinulosa* (R. Br.) Aschs. Cap. York (M.).

(Schluss folgt).

Litteratur.

Kurzes chemisches Handwörterbuch bearbeitet von Dr. Otto Dammer. Berlin, R. Oppenheim 1876. — 818 S. 8⁰. — 17,00 M.

Dem vorliegenden Werke kann, nach der lebhaften Empfehlung durch A. W. Hofmann, R. Wagner und alle competenten Zeitschriften, von uns Nichts weiter zum Lobe hinzugefügt werden. Uns liegt blos ob, die Botaniker auf dasselbe als ein ganz vorzügliches Nachschlagebuch aufmerksam zu machen, in dem über Fragen der reinen Chemie klar, präcis und correct Antwort zu erhalten ist. G. K.

Versammlungen.

Die diesjährige 48. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte findet zu Hamburg vom 17.—23. September in der üblichen Weise statt. Sectionsvorstand: Prof. Dr. Reichenbach.

Neue Litteratur.

Flora 1876. Nr. 21. — Joh. Ev. Weiss, Wachsthumsverhältnisse und Gefässbündelverlauf der Piperaceen. — J. Reinke, Zur Abwehr.

— — **Nr. 22.** — J. E. Weiss, Wachsthumsverhältnisse etc. (Fortsetzung).

Comptes rendus 1876. T. LXXXIII. Nr. 3 (17. Juli). — Pasteur, Note sur la fermentation des fruits et sur la diffusion des germes des levûres alcooliques. — Fremy, Sur la génération intracellulaire du ferment alcoolique. — Bureau et Poisson, Sur une roche d'origine végétale. — Puchot, Observ. sur l'iode réactif de l'amidon.

Robinson, John, Chek list of the ferns of north America, north of Mexico. Salem, the naturalist Agency. 1873.

Lister, J., A contribution to the germ theory of putrefaction and other fermentative changes and to the natural history of *torulae* and *bacteria*. — Edinburgh, Neill 1875. 4⁰.

Id., A further contribution to the natural history of *bacteria* and the germ theory. London, Adlard. 8⁰.

Comptes rendus 1876. T. LXXXIII. Nr. 4 (24. Juli). — Trécul, Théorie de la modification de rameaux pour remplir des fonctions diverses, déduite de la constitution des Amaryllidées. — Decaisne, Note sur la floraison du *Cedrela sinensis* au Museum. — L. F. Henneguy, Sur la reproduction du *Volvox dioique.*

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1876. Nr. 8. — Haberlandt, Einfluss des Frostes auf das Chlorophyll. — Ascherson, *Dianthus Janczonis.* — Kerner, Vegetationsverhältnisse. — Freyn, Ueber Pfl. der österr.ungar. Flora. — Halacsy, *Orchis Spitzelii.* — Hauck, Algen des Triester Golfes. — Burgerstein, Ueber Ausscheiden des Wasserdampfes. — Antoine, Pfl. der Wiener Weltausstellung.

Pringsheim, Ueber vegetative Sprossung der Moosfrüchte. 7 S. 8⁰ aus Monatsb. Berl. Akad. 10. Juli 1876. Mit 1 Tafel.

Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen herausgegeben von F. Nobbe. **1876. Bd. XIX. Nr. 2 u. 3.** Enth. Bot.: H. Weiske, Ueber das Verhalten der Cellulose zu den alkalischen Erden. — F. Bente, Ueber die Constitution des Tannen- und Pappelholzes. — E. Schulze, Ueber Schwefelsäurebildung in Keimpflanzen. — Buchenau, Flora der Maulwurfshaufen.

The Journal of botany british and foreign. 1876. August. — Maxwell Masters, On certain Small fructed Pears. With plate. — Richard Spruce, On *Anomoclada* etc. (conlud.). — J. G. Baker, New species of Ixieae. — H. F. Hance, Corolla Pierreana sive stirp. Cambodianarum a cl. Pierre lect. eclogae. — Berkeley, Two new Fungi (*Kalchbrennera Tuckii Berk.* and *Makowania agaricina Klchbr.*).

Fitzgerald, R. D., Australian Orchids. Part. I. Sydney 1876. folio.

Transactions of the Linnean Society of London. Ser. II. Vol. I. pt. 3. — T. Currey, On a collection of Fungi made by S. Kurz. — A. W. Bennet, On the rate of growth of femal flower-stalk in *Vallisneria spiralis.* — Id., On the growth of the flower-stalk in the *Hyacinth.* — W. A. Leighton, New british fungi (tab. 2). — F. Darwin, On the hygroscopic mechanism etc. (cf. d. Ztg. S. 528).

Grevillea. 1876. Juni. — M. J. Berkeley, Notices of N. American Fungi (conclud.). — Rehm, Note on *Peziza calycina Schum.* — M. C. Cooke, On *Peziza calycina.* — M. C. Cooke and J. B. Ellis, Some New-Jersey Fungi. — Fries, Note on Gillet's Champignons.

The Monthly microscopical Journal. 1876. August. — H. C. Sorby, On a new form of smale Pocket Spectroscope.

Williamson, W. C., On the Organization of the fossil Plants of the Coal-measures. Pt. V.: *Asterophyllites.* 42 p. with 9 Plates. — Phil. Trans. R. Soc. Lond. Vol. 164. pt. II.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 36. 8. September 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: A. de Bary. — G. Kraus.

Culturversuche.

Von

H. Hoffmann.

Hierzu Tafel IX.

(Schluss.)

C. Einige Exemplare aus der vorigen Cultur wurden im April 1869 verpflanzt, und zwar in gute Mistbeeterde, der $1/_{10}$ Hornspäne zugesetzt waren. Die treibenden Stämme wurden wiederholt den Sommer über am Grunde abgeschnitten, um den Saft in der Wurzel zu concentriren; selbstverständlich wurden dabei die Wurzelblätter geschont. Im Juni zeigte sich bei der Probe einer zweijährigen Wurzel, dass deren Rinde dicker war, als im wilden Zustande; das Holz etwas weicher; Geschmack wild. Form fast wie bei der Gartenmöhre. Farbe weiss, wie bei allen bis dahin beobachteten Fällen dieser Serie. — 1870: mehrere Pflanzen blühten; bei einigen wurden die treibenden Stengel wiederholt abgestutzt, um den Saft in der Wurzel zu concentriren. Eine der letzteren, welche mittlerweile an einem neuen Seitentriebe Blüthen entwickelt hatte, wurde am 28. Juli ausgehoben. Wurzel unverzweigt, fadenförmig dünn, holzig. Ebenso eine zweite, ohne Stengeltrieb, am 6. August. Allein am 6. September lieferte eine Blattrosette (ohne Stengel) eine Wurzel, welche zwar stark verzweigt, aber fleischig war (beim Schneiden und Kosten), süss, nicht kratzend; Geruch stark carotenartig. Dicke des Markes 10 Mm., Gesammtdicke 16 Mm. — 1871. Wiederholte Proben ergaben Folgendes: Im Juni stengeltreibend, einfache Pfahlwurzel oder verzweigt, ziemlich holzig. August: sechs Wurzeln ohne Stengel waren weich, fleischig; 29 mit Stengeln, sämmtlich holzig. Ende September: zwei Wurzeln ohne Stengel, 1 Ctm. dick, stark verzweigt, aber fleischig, mit dicker Rinde, Geschmack carotisch, ohne alles Kratzen. Hiernach theilweise gelungene Veredelung, d. h. Ueberführung in *sativus*. — 1872: unter fünf Pflanzen eine mit sehr dicker Wurzelrinde, diese etwas ölhaltig; sonst zäh. — 1873: Im October zeigten 17 Exemplare mit Fruchtstengeln harte Wurzeln, 11 ohne solche hatten weiche, saftige Wurzeln. Sämmtlich rübenförmig und einfach. — Dasselbe Verhältniss wiederholte sich 1874 im October; 16 Pflanzen mit Stengeln und Frucht, meist abgedorrt, also von einjährigem Typus, hatten holzige Wurzeln, 1—3 Mm. dick; fünf andere (ohne Stengel, mit Blattrosette, also von zweijährigem Typus) hatten fleischige Wurzeln von 3—7 Mm. Dicke.

cc. Von derselben Plantage wurde 1873 eine Anzahl Samen vom Vorjahre auf Mistbeeterde ausgesät, späterhin (ab Ende Juli) die jungen Pflanzen, wenn nöthig, täglich begossen. Unter diesen günstigen Culturverhältnissen ergab sich folgendes Resultat: Im October wurde ein Theil der Pflanzen ausgehoben und untersucht. Elf davon hatten Stengel mit Blüthen oder jungen Früchten; davon zwei Wurzeln weich, mit dicker Rinde; der Rest holzig, hart, mit dünner Rinde, beide Partien von Wurzeln waren nur bis 1 Ctm. dick. Die Dicke an sich ist also nicht entscheidend für das Saftigwerden oder Holzigbleiben. — 22 Pflanzen hatten nur erst Blattrosetten, die dickste unter ihnen hatte 2 Ctm. Durchmesser, eine war gelb; Form meist einfach rübenförmig, sämmtlich weich, saftig, in der Structur zum Theil ganz identisch mit der echten Gartenmöhre.

Rinde dick, Holzkern fractionirt; also allgemeine Veredelung. — Hieraus ergibt sich Folgendes. Durch fortgesetzte Cultur während mehrerer Generationen und auf gutem Boden bei genügender Wässerung tritt bei *D. Carota sylvestris* eine Neigung zum Fleischigwerden — also zur Veredelung — ein, und zwar mehr oder weniger allgemein und bis zur Perfection bei denjenigen Exemplaren, welche nur eine Blattrosette ohne Stengel produciren (also zweijährigen Typus haben), dagegen nur ausnahmsweise auch bei solchen Exemplaren, welche bereits im ersten Jahre Stengel treiben, also einjährig sind*). (Auch bei zwei Parallelculturen, deren Einzelheiten aufzuführen kein Interesse hat, wurde diese Beobachtung bestätigt.) Die Ursache, warum sich einzelne Pflanzen aus derselben Saat in ihrer Entwickelungs-Schnelligkeit so auffallend verschieden von den übrigen verhalten, also einstatt zweijährig sind, liegt nicht etwa im früheren Aufgehen eines Theiles der Samen; sie ist hier wie in allen analogen Fällen gänzlich unbekannt. Man kann sich vorstellen, dass, je weniger von den Producten der Blattthätigkeit zu Gunsten von Stengel- und Blüthenbildung consumirt wird, desto mehr zu einer stärkeren Ernährung der Wurzel disponibel bleibt. Wie aber die stärkere Ernährung eine so bedeutende histologische Veränderung wie hier in der Wurzel zu Wege bringt, ist ebenso unerklärlich, wie bei den fleischigen Formen des Rettigs, der *Brassica Napus* und *Rapa*, der *Beta vulgaris*. Gewiss ist nur, dass die Stengelbildung an sich nicht das Holzigwerden (oder richtiger Holzigbleiben) bedingt, denn zuletzt bringen auch die saftigsten Rüben Stengel, und zwar ohne etwaige nachträgliche Structuränderung. Auch kann man durch frühzeitiges Abstutzen der Stengel den Charakter der Pflanze nicht ändern und die Wurzel nicht fleischig machen.

An derselben Stelle, wo die eben sub cc geschilderte Plantage im Herbste 1873 abgeärndet worden war, liefen im Frühling 1874 noch nachträglich (aus der Frühjahrssaat von 1873) zahlreiche Pflanzen auf, welche theils *a*) Stengel zu treiben versuchten, theils *b*) bis zum Spätherbste überhaupt nur Blattrosetten bildeten, also entschiedener den zweijährigen Typus zeigten.

*) Bei der wilden Form ist die Structur in beiden Fällen gleich.

ad a. Die treibenden Stengel wurden frühzeitig abgeschnitten. Trotz diesem Zurückschneiden starben bereits im August viele von diesen Pflanzen ab, hatten also typisch einjährig ausgelebt; einige (etwa $^1/_8$ der Gesammtzahl) blieben bis Ende October grün und frisch; bei allen (23 Stück) aber waren die Wurzeln holzig, dünn, spindelförmig. Es kann also durch rein mechanischen Eingriff die innerste Natur der Pflanze nicht beeinflusst werden.

ad b. Alle (24 Stück) ohne Stengeltrieb zeigten sich im October fleischig.

Die ganze Plantage hatte übrigens ein wenig unter der Trockniss dieses Sommers und des Platzes, ferner des allzu dichten Standes, zu leiden, so dass die Dicke der Wurzeln überhaupt meist nur 1—6 Mm. (und einmal 15 Mm.) aufwärts erreichte.

D. Dieselbe Form. Samen von 1868 (von Nr. A) wurden 1869 erst am 4. Juli, also spät, ausgesäet (Nachahmung der Veredelungsmethode von Vilmorin). Verpflanzung in gute Erde (noch sämmtlich ohne Stengel) im Juli 1870. Am 11. October wurden einige starke Blattrosetten ausgehoben; Wurzel *a* stark vergrössert, beim Schneiden fleischig, mit dickem Mark und dickem, radial zerklüftetem Holzring, doch ohne concentrische Parenchymringe; die Rinde fleischig; also in der Structur identisch mit vielen Exemplaren der echten Gartenmöhre; Geschmack von *sativus* nicht zu unterscheiden; *b* fast astlos, wie *sativus*, alles Uebrige wie bei *a*; *c* stark verzweigt, ohne Pfahlwurzel; *d* fast unverzweigt, starke Pfahlwurzel, fleischig; 18 Mm. dick. — 1871. Sämmtlich in Stengel treibend, alle Dolden mit rother Centralblüthe. Eine untersuchte Wurzel war in dieser Periode holzig, ganz verzweigt.

Nicht unerwähnt soll hier eine merkwürdige Monstrosität bleiben, welche Masters erwähnt (Journ. of Bot., März 1875. p. 79): Blüthen mit freiem Kelch, fünf freien Petala und Stamina, zwei freien Carpellen.

Nach H. Müller hat *D. Car.* proterandrische Dichogamie; Selbstbestäubung ist unmöglich, daher die Pflanze auf Fremdbestäubung angewiesen (Befruchtung der Blumen durch Insecten. 1873. p. 97, 104).

Nach J. G. Baker ist *D. Car.* durch Uebergänge mit *maritima* verbunden (Lizard-Peninsula, s. Journ. of Bot. 1872. p. 36).

Erigeron uniflorus L.

Soll nach Kerner kalkfeindlich sein (Verh. zoolog. bot. Ges. Wien. 4. Febr. 1863. S. 9. 10).

Ich erhielt die Samen von Christiania und bestimmte die daraus erzogene Pflanze als *E. uniflorus var. glabratus* (1868) Unterhalb der Plantage wurde bei 2 Zoll Tiefe eine Lage Mörtel von 3 Zoll Tiefe angebracht, welcher beim Umreissen einer alten Mauer erhalten worden war. 1870 waren mehrere Exemplare vorhanden, welche im Juli in einen Topf verpflanzt wurden, dessen obere Hälfte mit Mörtel angefüllt war. Die Pflanzen producirten Früchte, welche aber unvollkommen waren. Typus der Pflanze unverändert.

Die Abgrenzung des Artbegriffes ist bei dieser Pflanze unsicher. Steudel führt *glabratus* und *uniflorus* als Varietäten von *alpinus L.* auf. Christ glaubt, *uniflorus L.* könne vielleicht eine Glacialform von *alpinus L.* sein. — Nach dem fast ganz zusammenfallenden Areal ist ihre Zusammengehörigkeit sehr wahrscheinlich.

Nach H. Christ (Denkschrift schweizer. Naturf. 1867. p. 22) sind die Areale folgende.

E. alpinus L. et affines: *Villarsii Bell.*, *glabratus Hoppe*:	*E. uniflorus L.*
Island	Island.
Grönland	Grönland.
Labrador	—
Oestliches und westliches Nordamerika . . .	Oestliches und westliches Nordamerika.
Arktisches Sibirien . .	Arktisches u. westliches Sibirien. Altai.
Skandinavien	Skandinavien.
Britannien	—
Caucasus	Caucasus.
Taurien	Taurien.
Siebenb. Carpathen . .	Siebenb. Carpathen.
Oestliche, centrale, westliche Alpen	Oestliche, centrale, westliche Alpen.
Jura	—
Centrum von Frankreich	—
Pyrenäen	Pyrenäen.
Transcaucasien	Transcaucasien, Fontau (westl. v. Thian-Schan).
Himalaya.	—
Kleinasien	Kleinasien (Bithynien).
Cypern	—
Rumelien	—
Griechenland	—
Apenninen	Apennin.
Spanien	—

nach Hooker (Bot. Zeitung. 1869 p. 344) noch

Südspitze von Amerika .	—
Antarktische Inseln . .	—
Kerguelen-Land	—
Tristan d'Acunha . . .	-

Nach Ch. Martins (Arch. Bibl. Genève. 1866. Avril) finden sich beide — *uniflorus L.* und *alpinus L.* — auf dem Mer de glace bei Chamounix (Montblanc) bei 2756 M. Höhe; auf dem Faulhorn (2683 M.); Grands mulets (Montblanc) 3470 M.). Ferner in Lappland. Trautvetter gibt *Erig. alpinus L. var. uniflorus Tr.* (*uniflorus L.*) auf Nova Zembla an (Journ. of Bot. 1872. p. 217).

Linum usitatissimum L. ⊙

1. *Forma flore albo.* Wurde (als *L. americanum*) vom Dresdener Garten bezogen, zeigte im ersten Jahre (1865) noch einige Rückfälle in Blau; 1866 rein weiss (s. Unters. p. 120), ebenso 1867 und 1868, im letzten Jahre nur Eine Pflanze.

2. Dieselbe Form, auf einem entfernten Beete; Cultur ab 1868. Es erschienen ungefähr 1300 Pflanzen, alle weiss. — 1869 kamen 2175 Pflanzen, abermals alle weiss. 1870 276 Pflanzen, zum Theil tief unten (½ Zoll über dem Wurzelhals) mit ein bis zwei starken Aesten; alle weiss. 1871 kamen 800 Pflanzen, sämmtlich weissblüthig. 1872 260 ebenso. 1873 ca. 400 Pflanzen, weiss. 1874 ebenso, ungefähr dieselbe Zahl. 1875 1254 Pflanzen, weiss. Immer reich fruchtend.

Scheint demnach durchaus samenbeständig.

Bei dieser Pflanze ist — nach H. Müller — Selbstbestäubung unausbleiblich bei mangelnder Insectenhülfe (Befruchtung der Blumen durch Insecten. 1873. p. 168). Ebenso nach Hildebrand (Geschl. p. 70), wodurch Reincultur sehr befördert werden muss. Ich bin durch meine Versuche zu demselben Resultate gekommen. In 1872 wurde ein Stengel mit einem Florbeutel von oben her überzogen; er producirte so, unter Ausschluss der Insekten, eine gute Kapsel, deren Samen 1873 ausgesäet wurden und fünf Pflanzen lieferten, welche sämmtlich weiss blüthen. — 1874 156 Pflanzen, sämmtlich weissblüthig. — 1875 78 Pflanzen, weiss. 1876: weiss.

3. *F. coerulea.* Die gemeine blaue Form wurde cultivirt, um das Entstehen der weissblüthigen durch Variation direct zu beobachten. Das betreffende Beet zeigte durch mehrere Jahre Tausende von Blüthen, welche stets blaublüthige Pflanzen trugen. 1869 erschienen plötzlich unter den Pflanzen fast zur Hälfte weissblüthige. Dies ist so auffallend, dass der Verdacht einer Insectenbestäubung von dem (100 Fuss entfernten) weissblüthigen Beete her im Vorjahre auftauchte, weshalb dieses Beet cassirt wurde.

4. Der Versuch wurde deshalb auf einem mehrere Hundert Schritt weit entfernten Beete in einem anderen Theile des Gartens mit frisch vom Lande bezogenen Samen des blauen Leins ab 1869 wiederholt. Es blühten 66 Pflanzen, sämmtlich blau. 1870 36 Stück, blau. 1871 24 Pflanzen, blau. 1872 26 Pflanzen, blau. 1873 20 Pflanzen, sämmtlich blau. (In diesem Sommer wurden auf einem Beete von *L. austriacum Jacq*. einzelne Stämme mit rein weissen Blüthen beobachtet; die Variation in Weiss ist also kein isolirter Fall.) 1874 wenige Pflanzen, blau.

Lychnis dioica L.; f. diurna und vespertina Sibth.

Meine frühere, auf Versuche gestützte Behauptung, dass beide Formen nur Varietäten ohne Beständigkeit sind und bei genügender Beobachtung Uebergänge in allen Richtungen zeigen (Bot. Zeitung. 1871. p. 106. 107), kann ich durch die Versuche der letzten Jahre nur bestätigen; namentlich aber auch durch sehr fruchtbare (durch Generationen) Kreuzungs-Versuche vervollständigen. Es wird das schon deshalb nicht überflüssig sein, als aus Gärtner's Versuchen vielleicht das Entgegengesetzte gefolgert werden konnte (s. meine »Unters. Spec. Var.« 1869. p. 121).

Hier zunächst eine Uebersicht der angeblichen Differential-Charaktere.

Was die Lebensdauer betrifft, so ist angeblich *diurna* perennirend, *vespertina* zweijährig. Allein bereits Koch erwähnt (Syn. p. 106), dass die Varietät der *vesp.* mit gefüllten Blumen mehrjährig sei, was ich bestätigen kann; aber auch die einfache, weisse sah ich mehrfach perenniren. (Gefüllte Blumen kommen übrigens auch bei *diurna* vor.)

	vespertina	*diurna*
Behaarung	drüsig — kurzhaarig an Blüthenstiel u. Kelch.	einfach haarig. var. ganz kahl (Garcke).
Kapsel	fest, eiförmig — konisch	zerbrechlich, rundlich—eiförmig.
Zähne derselben	vorgestreckt.	zurückgekrümmt.
Obere Blätter	eiförmig — lanzettlich, verschmälert zugespitzt.	eiförmig, plötzlich zugespitzt.
Blüthe	Abends offen und riechend.	am Tage offen und geruchlos.

Lychnis diurna.

Kreuzung.

I. Eine weibliche Blüthe wurde im Juni 1872 mit Pollen der weissen *vespertina* bestäubt, worauf sich 25 Samen ausbildeten. Saat 1873: Blüthe 1873 weiss oder rosa. 1874 Blüthen purpurn, rosa, rein weiss. Alle mit gleichen Blättern wie *vesp.* (Vater). Kapseln meist sehr zerbrechlich, Zähne zurückgekrümmt. Also gemischter Charakter.

II. Ebenso. Lieferte 50 Samen. Blühte erst 1874: alle purpurn, kleiner als sub I. Blätter gleich *diurna*. Kapseln theils zerbrechlich, theils sehr fest. — 1875: purpurn; Blätter wie *diurna*.

III. Ebenso. Lieferte ca. 60 Samen. Blühte bereits 1873: weiss oder purpurn oder rosa. Frucht sehr zerbrechlich, oder fester, einzelne sehr lang. Fruchtstiel sehr drüsig, einmal zottig. Obere Blätter gleich *diurna*.

Zähne halb zurückgekrümmt oder fast aufrecht.

IV. Ebenso. Lieferte zwölf Samen. Saat 1873. Blühte erst 1874, rosa. Früchte zerbrechlich, voll Samen, Zähne zurückgekrümmt oder (an demselben Aste) schief aufrecht. Blätter ähneln der *vespertina*. 1875 fünf Stämme, Blüthen rosa. Kapseln zerbrechlich, Zähne zurückgekrümmt oder vorgestreckt. Blätter gleich *vespertina*, Stengel mit gegliederten Haaren, ohne Drüsen.

Ohne Kreuzung.

V. Echte *diurna* mit Rosa- oder Purpurblüthen lieferte 1873 Samen. welche 1874 ausgesäet wurden. 1875: Blüthen purpurn, vier Stöcke. Obere Blätter theils gleich *diurna*, theils gleich *vespertina*. Kapseln zerbrechlich, Zähne zurückgekümmt. Kelchhaare: die langen Haare des Kelches borstig, die kurzen drüsig.

Lychnis vespertina.

Kreuzung.

1872 wurden weisse Blüthen der Normalform bestäubt mit Pollen von purpurrother *diurna*. (An dieser Plantage der *vesp.* wurden Kapseln mit aufrechten und mit zurückgekrümmten Zähnen beobachtet.) Lieferten u. a. in einer Kapsel 200 Samen. Diese wurden 1873 ausgesäet.

VI. Die meisten Pflanzen blühten schon in demselben Jahre, rosa, sechs purpurn, Blätter gleich *vespertina*, eine Pflanze gleich *diurna*, Kelchhaare etwas drüsig, einzelne Stengel oben nur einfach behaart, ohne Drüsen; Kapseln

fest, andere zerbrechlich. Zähne theils stark zurückgekrümmt (an drüsigen Exemplaren, wie an einfach zottigen); andere halb zurückgekrümmt; an einem Stock theils vorgestreckt, theils stark zurückgekrümmt an verschiedenen Kapseln. 101 Stöcke.

VII. Ebenso. Kapsel mit 315 Samen. Blühten zum Theil bereits in demselben Jahre 1873: purpurn oder rosa. Blätter gleich *vespertina*, einige der *diurna* ähnlicher. Blüthenstiele: mehrere zottig ohne Drüsen; Zähne zum Theil zurückgekrümmt. 40 Stöcke.

VIII. Ebenso. Kapsel mit 272 Samen. Blühten zum Theil schon im Jahre der Saat (nach Verpflanzung, wie sub VI und VII); rosa, Blätter meist gleich *vespertina*, mehrere aber der *diurna* ähnlicher. Kapseln wenig fest oder fester; Zähne meist zurückgekrümmt; Kelche zottig und drüsig zugleich; oder drüsig oder zottig.

IX. Die Samen von VI, VII, VIII 1873 wurden 1874 vermischt ausgeäet. Blühten erst 1875 rosa, einige Stöcke rein weiss, Blätter gleich *vespertina*; nur eine weissblühtige gleich *diurna*. Kapseln brüchig, Zähne zurückgekrümmt oder vorgestreckt oder horizontal abstehend.

X. Samen von IX 1874, und zwar aus Kapseln mit zurückgekrümmten Zähnen, wurden 1875 ausgesäet; sie keimten zahlreich. Blüthen (schon 1875) weiss oder purpurn oder rosa. Blätter gleich *vespertina*. Kapseln fest, Zähne fast vorgestreckt bis fast zurückgekrümmt.

XI. Derselbe Versuch. Kapsel mit 55 Samen; keimten 1875 zahlreich. Blüthen weiss, rosa; Blätter theils gleich *diurna*, theils gleich *vespertina*. Kapseln zerbrechlich mit vorgestreckten Zähnen, andere fest und ebenso. Zähne bei einigen bis rechtwinklig abstehend.

XII. Ohne Kreuzung. Reine weisse *vespertina* wuchs durch mehrere Jahre an derselben Stelle im Garten. Kapseln fest, zum Theil mit scharf zurückgerollten Zähnen 1873. Ueberwinterte auf 1874: Kapseln zum Theil zerbrechlich, zum Theil fester. Blüthen weiss. Zähne bei drei Kapseln etwas zurückgekrümmt. 1875 überwintert. Kapseln zerbrechlich wie bei IV oder fester. Zähne vorgestreckt.

Primula.

Das nächste Ziel meiner Primel-Culturen war, das Auftreten von Farbveränderungen in den Blüthen zu beobachten und wo möglich deren Ursache kennen zu lernen. Allein so leicht dies — nach der Häufigkeit rosa-, braunroth oder violett gefärbter Exemplare von *Pr. acaulis, Auricula, elatior* und *officinalis* in unseren Gärten, selbst auf den verschiedensten Bodenarten — zu geschehen scheint, so ist dem in der Wirklichkeit doch nicht so. Vielmehr scheint der Fall nur sehr selten und unter ganz besonderen, nicht näher bekannten Umständen einzutreten*), und es möchten daher jene Garten-Varietäten vielleicht auf nur wenige Entstehungsheerde oder Quellen zurückzuführen sein (s. meine Unters. über Species und Varietät. Giessen. 1869. p. 142). Ist die Pflanze aber einmal im Variiren, dann dürfte die Bewegung leichter in Fluss kommen. Wenigstens führt Darwin (Var. II. p. 28) an, dass die »purpurne Primel«, mit ihrem eigenen Pollen bestäubt, 18 purpurne und 5 gelbe Pflanzen lieferte.

Primula officinalis Jacq. ♃

Ueber eine polypetale Primel, von Köhne beobachtet, vergl. Braun in Bot. Zeitung. 1873. p. 455.

Eigene Culturen.

I. Gemeine, typische Form, auf einem isolirt gelegenen Gartenbeete, blühte durch ca. 15 Jahre immer gelb. Hiervon wurde 1869 ein Theil in einen Topf mit Torf gepflanzt. Die Blüthen von 1870 waren typisch gelb, auch sonst keine Aenderung sichtbar. 1871 ebenso, citronengelb. 1872 ebenso. Anfangs August mit Ballen in's Freie verpflanzt. Blühte 1873 citronengelb, zehn Blüthenstände, typisch. 1874 citronengelb. 1875 ebenso. — Hiernach ist die Verpflanzung in andere Erde ohne Einfluss geblieben.

---

*) . . *Primula elatior Jacq.* . . raro in locis sylvestribus floribus purpureis. Koch, Syn. p. 674.

Stebbing in Torquay (England) beobachtete zwischen Kingsbridge-Road Station und Salcombe unter »Myriaden« wilder gelber Primrose (*Pr. acaulis Jacq.*) fünf mit weissen und zwei mit rosa (pinkish Blüthen; ein andermal sieben Pflanzen mit blassrothen oder pink Blüthen. (Nature. April 1874. p. 509.)

Farben-Abänderungen der gelbblüthigen Arten aus der Gruppe *Primula veris* sind in der Normandie häufig, an anderen Orten selten, in Deutschland fast unerhört. (Focke, Species. 1875. p. 26.) — Koch (Syn. p. 674) sagt von der *Pr. officinalis*: Flores citrini, rarius lilacini.

Ich selbst sah im April 1874 auf der ganzen Strecke von Neapel bis nach Steyermark die *acaulis* überall in zahllosen Exemplaren, aber nie anders als gelb; ebenso weiterhin die *elatior* über Wien nach München, Stuttgart, Heidelberg bis Giessen. An letzterem Orte kommt nur *Pr. elatior* und *officinalis*, und zwar immer gelb vor.

II. Die Pflanzen wurden 1869 von derselben Stelle, wie im vorigen Falle, aus dem freien Lande in einen Topf versetzt, welcher ganz mit altem Mörtel gefüllt war. Im Jahre 1870 erschienen die Blüthen abermals gelb, aber — wenigstens die ersten — auffallender Weise nur halb so gross, als an den Stammpflanzen; dasselbe gilt von den Kelchen. Die Stengel waren dünner und etwas kürzer, als bei der typischen Pflanze. An den Blättern kein Unterschied.

Hier hätten wir also scheinbar den Anfang eines entschiedenen und energischen Einflusses des Mediums, vielleicht aber auch nur der Verpflanzung, auf die Variation einer Pflanze.

Allein es muss sogleich bemerkt werden, dass die späteren Stengel Blüthen brachten, welche grösser — bis normalgross — waren. (Aehnliche Grössenschwankungen sieht man nicht nur in Gärten, sondern sie kommen auch, wiewohl selten, im Freien vor. Kerner bemerkt bezüglich der *Pr. acaulis*, dass dieselbe im westlichen Frankreich grössere Blüthen habe, als in Oesterreich. Primulaceen-Bastarde 1875, österr. bot. Zeitung. Nr. 3-5.) 1871 blühten die Pflanzen citronengelb, in Form und Grösse normal, ebenso 1872. Im August dieses Jahres wurden dieselben mit Ballen in's Freie verpflanzt. Blühten 1873 citronengelb, typisch; acht Inflorescenzen. Verpflanzt an eine neue Stelle zu Ende August. Blühten wieder 1874, und zwar citronengelb. 1875 14 Stengel, citronengelb. — Also auch hier die Verpflanzung und Bodenänderung ohne Einfluss.

III. Aus Samen der citronengelben Form von derselben Stelle, woher I stammte. Samen von 1870. Saat 1871. Keimte erst 1872 im Mai. Bis dahin Topfcultur mit Zusatz von Hornspänen. Im August mit Ballen in's freie Land verpflanzt. Blühte 1873 in sechs Inflorescenzen citronengelb. 1874 citronengelb. 1875 ebenso, 13 Stengel; beim Abblühen fast orange.

IV. Eine Aussaat von Samen einer feuerrothen Gartenpflanze in 1872 blühte 1874, und zwar gelbroth, mit röthlichem Rande. 1875 gelborange, oder gelb mit röthlichen Fleckstreifen.

V. Ein Theil der Plantage II. wurde 1873 in ein Beet mit Mistbeeterde und Hornspänen verpflanzt. Blühte 1874 und 1875 citronengelb; also unverändert.

VI. Von der Plantage I. wurden im August 1874 Samen entnommen und 1875 ausgesäet (Topfsaat). Die jungen Pflanzen überwinterten im Kalthause, die erste blühte am 21. März 1876, und zwar citronengelb, wie die Aeltern; die zweite am 27. März, und zwar purpurroth (trüb aber dunkel) mit gelber Faux.

Es ist hier also schliesslich in einer zweiten Generation gelungen, die gewünschte Farb-Variation herbeizuführen, und zwar anscheinend spontan. Denn eine Hybridation der Aeltern mit rothen Primeln, die überhaupt in unserem Garten wenig vorkommen, ist in Betracht des sehr isolirten Standortes nicht wohl anzunehmen; auch ist beachtenswerth, dass aus derselben Saat ausser der rothen auch gelbe Pflanzen hervorgingen. Und in dem sonstigen Charakter der rothen zeigte sich nichts, was bestimmt auf eine Hybridation (etwa mit anderen Species, die überhaupt nach den vorliegenden Versuchen sehr schwierig zu sein scheint) hinwies. Immerhin muss bemerkt werden, dass zwar Blätter und Kelch bei unserer gelben und rothen Pflanze einerlei (typisch *officinalis*) waren, die Blüthen aber verschieden. Die gelbe bildete, wie gewöhnlich, ein concaves Becken, auffallend eng, Oeffnung 7 Mm.; die rothe einen flachen Trichter, mit 20 Mm. Oeffnung, der Form nach an *elatior* erinnernd; aber sie lieferte die *capsula de fossa* der *officinalis*.

VII. Gleichzeitig gelang derselbe Versuch noch auf einer anderen Plantage von derselben Abstammung, aber aus Samen vom Jahre 1873 (Blüthenform hier durchaus typisch).

Notiz über Periodicität der Protoplasmaströmung.

Von

Freiherrn von Vesque-Püttlingen.

Ueber Einwirkung der äusseren Agentien auf die Schnelligkeit der Protoplasma-Bewegung wurden bis in die jüngste Zeit mehr oder weniger ausgedehnte Versuche mitgetheilt (vgl. z. B. Hofmeister, Zelle §. 9 u. zuletzt Velten in der Flora 1876 Nr. 12 ff.).

Dagegen ist mir nicht bekannt geworden, dass mehr als eine vielleicht gelegentliche Mittheilung darüber existire, in wie weit sich die Schnelligkeit der Protoplasma-Bewegung mit dem Alter des die Bewegung zeigenden Organes selbst ändere.

Es ist a priori sicher, dass die Bewegung des Protoplasma in einer Zelle erst in einem

gewissen Lebensstadium derselben beginnt und zwar dann, wenn das Protoplasma einen gewissen Wassergehalt, und damit Verschiebbarkeit seiner Theile, erlangt hat. Es ist ferner nicht unwahrscheinlich, dass die Schnelligkeit der Bewegung eine veränderliche ist. Es liesse sich denken, dass dieselbe mit einer geringen Geschwindigkeit beginne, mit zunehmendem Alter der Zelle an Intensität gewinne und von einem Schnelligkeitsmaximum allmählich mit fortschreitendem Alter wieder bis auf 0 abnehme.

Diese Frage bei einem oder dem anderen günstigen Objecte zu prüfen, schien mir nicht unwerth und theile ich meinen Befund hier in Kürze mit.

Vorläufige Untersuchungen an Haaren des Fruchtknotens der *Oenothera biennis* oder der Staubfaden-Haare der *Tradescantia virginica* führten nicht zu günstigen Ergebnissen. Dagegen erwiesen sich zu unserem Zwecke die Wurzelhaare von *Hydrocharis morsus ranae* und der nahe verwandten *Trianea bogotensis* ganz vorzüglich geeignet. Beide Pflanzen zeigen nämlich, bald hinter der Wurzelhaube beginnend, Haare in allen Entwickelungsstadien, von der ersten papillären Erhebung der äusseren Epidermiswand bis zu 5-6 Mm. langen Schläuchen. Da lässt sich an einer und derselben Wurzel die Bewegungsgeschwindigkeit des Protoplasmas, ohne Störung des natürlichen Verhaltens (in Wasser) von der Spitze nach der Basis zu, in Haaren der verschiedensten Altersstufen beobachten.

Beobachtet man hier von der Wurzelspitze her, so findet man in den kaum papillär ausgebildeten Haaren zunächst nur reines, körnchenhaltiges, gleichartiges Protoplasma, welches die ganze Zelle gleichmässig erfüllt. Mit zunehmender Grösse der Zelle wird das Protoplasma wasserreicher, es erscheinen Safträume und nun beginnt die Bewegung.

Diese lässt sich zunächst an den feinen Körnchen des Protoplasmas leicht beobachten; später aber treten (neben zahlreichen Octaeder-Krystallen von Kalkoxalat) wolkige und klumpige Plasmaballen auf, die zur Beobachtung der Bewegungsgeschwindigkeit besonders geeignet sind. Es zeigt sich aber bald, dass die der Zellwand näheren Massen, ähnlich wie Göppert, Cohn und Nägeli für die *Chara* angeben (vergl. z.B. Nägeli »Beiträge« p. 63), rascher fliessen, als die in der Mitte der Zelle befindlichen. Um daher eine mittlere Geschwindigkeit der Plasmaströmung in der Zelle zu constatiren, wurden von je zehn verschiedenen Messungen, fünf von der Zellwand näher gelegenen, fünf von entfernter befindlichen Plasmamassen genommen.

Die Messung geschah pro Secunde mit einem Ocular-Mikrometer (III) und System 5 eines Seibert'schen Instrumentes.

In der folgenden Tabelle sind nun die gefundenen Resultate ersichtlich gemacht; sie sind Mittelwerthe von ca. 20 Bestimmungsreihen für jede Pflanze.

Unter L verstehen wir die Länge in Millimetern, beziehungsweise das Alter des Haares, unter V die Geschwindigkeit der Bewegung in einer Minute, wie sie bei einer mittleren Luft- und Wassertemperatur von circa 20° C. gefunden wurde. Grössere Schwankungen als 1—2° C. haben während meiner Beobachtung nicht stattgefunden.

I. *Hydrocharis morsus ranae.*		II. *Trianea bogotensis.*	
L.	V.	L.	V.
0,027	0 Mikro-Mill.	0,100	— als 50 Mikro-Mill.
0,084	69 » »	0,144	150 » »
0,142	182 » »	0,344	284 » »
0,242	327 » »	0,725	367 » »
0,418	331 » »	1,558	363 » »
0,770	345 » »	2,391	424 » »
1,217	463 » »	4,304	479 » »

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass das Protoplasma der Wurzelhaare beider genannten Hydrochariden, mit zunehmendem Alter derselben, eine regelmässig wachsende Schnelligkeit der Bewegung zeigt.

Es liegt nahe, diese Zunahme der Bewegungsgeschwindigkeit mit der sog. grossen Periode in dem Gange anderer physiologischer Vorgänge, beispielsweise des Stengelwachsthums, zu parallelisiren.

In der That beginnt hier wie dort die Function langsam (bei *Hydrocharis* zeigten Haare von 0,027 Mill. Länge und 0,057 Mill. Breite nur dickes, homogenes Protoplasma ohne Bewegung; bei *Trianea* verharrte Protoplasma von Wurzelhaaren unter 0,100 Mill. Länge und 0,084 Mill. Breite bewegungslos) und gewinnt an Intensität bis zu einem Maximum.

Während aber dort von diesem Maximum ab die Function allmählich wieder bis auf 0 reducirt wird, konnte bei unseren Haaren ein Langsamerwerden und allmähliches Erlöschen der Bewegung des Protoplasma in toto nicht constatirt werden.

Die Haare unserer Pflanzen, die grösser als die letzten unserer obigen Tabelle waren (also bei *Hydrocharis* über 1,2 Mill., bei *Trianea* über 4,3 Mill.), zeigten keine, durch die ganze Masse des Protoplasmas hindurchgehende, allmählich langsamer werdende Bewegung. In späteren Stadien erwiesen sich nämlich die Protoplasma-Massen stellenweise ruhend, zugleich häuften sich da und dort Krystallmassen an, aber zwischen den ruhenden Hauptmassen strömte in schwachen, dünnen Fäden das Protoplasma mit einer der zuletzt constatirten, völlig gleichen Geschwindigkeit.

Der Nachlass der Bewegungs-Geschwindigkeit vom Maximum bis zur völligen Ruhe des Protoplasma absterbender Haare, tritt also hier nicht durch die ganze Masse des strömenden Plasmas gleichzeitig, sondern so ein, dass immer mehr Theile desselben ausser Bewegung und in Ruhezustand versetzt werden.

Ob dieser Uebergang vom Maximum der Bewegungs-Geschwindigkeit zur völligen Ruhe sich für die einzelnen Theile plötzlich vollzieht oder allmählich statthat, liess sich thatsächlich nicht constatiren.

Halle im August 1876.

Personalnachricht.

Prof. Dr. med. Herrmann Eberhard Richter starb am 24. Mai a. c. zu Dresden. Er war zu Leipzig geboren am 14. Mai 1808. Schon als Student bearbeitete er mit G. T. Klett die »Flora der phanerogamen Gewächse der Umgegend von Leipzig. Leipzig 1830.« Ferner stellte er mit unsäglichem Fleisse den »Codex Botanicus Linnaeanus zusammen (Caroli Linnaei systema, genera, species plantarum uno volumine. Lipsiae 1835). Von da an hat H. E. Richter keine Botanica veröffentlicht, allein mit grossem Antheil immerfort seine vielen Kenntnisse vermehrt, die ihm bei seinem staunenswerthen Gedächtnisse bis zuletzt zur freiesten Verfügung blieben. Seit lange war er nur noch consultirender Arzt, viel gesucht und umworben auch von vielen seiner jüngeren Collegen. Für Verbreitung des naturwissenschaftlichen Unterrichts, Entwickelung des höheren und höchsten Schulwesens, Gesundheitslehre hat er unablässig gewirkt, manchmal etwas heftig in der Form, aber bona fide und ohne jeden selbstischen Nebenzweck. Vieles dessen, was er unablässig erstrebt, sah er vor seinem Hinscheiden noch verwirklicht.

Ludwig Reichenbach benannte nach ihm die Theaceengattung *Richtera*. H. G. Rchb. fil.

Neue Litteratur.

Transactions and Proceedings of the Royal Botanical Society of Edinburgh. Vol. XII. P. I. 1874. 8⁰. — Wilson, Further Experiments with Darnel (*Lolium temulentum*). — Id., On the fertilisation of the Cereals. — Christison, Note on a station f. *Primula veris* in Coldingham Bay. — Id., Note on a Pinaceous fossil. — Id., Note of a remarkable *Polyporus* from Canada. — Id., Note of Crabe-Apple Tree of unusual size at Kelloe. — M'Nab, Rem. on the old Trees in the Home Park at Hampton Court. — Id., Note on a Visit to Messrs Dickson and Turnbull's Nurseries. — Id., Rep. on the Open-Air-Vegetation at the R. Bot. Garden. — Id., Climatal Change in Scotland. — On Tea Cultivation in India. — S. Trees recently struck by lightning. — Buchanan, On the Distruction of Seedling Ash-Trees by frost. — Dickson and Sadler, Localities for S. species of british Fungi. — Davidson, On a Diatomaceous Deposit in the district of Cromar. — Duthle, Bot. Excursion in the Neighb. of the Bath of Lucca 1873. — Peach, Note of a New Lepidodendroid fossil from Devonside, Tillicoultry. — N. on some foss. pl. from the Shales of W. Calder. — Rem. on species of *Ulodendron* and *Halonia*. — Rem. on spec. of foss. Pl. — Lawson, On the geogr. range of the spec. and variet. of Canadian *Rubi* etc. — Stewart, List of the princ. trees an shrubs of N. India. — Etheridge, On the forth. Discov. of a spec. of *Pothocites* in the Lawer Carboniferous Rocks near W. Calder. — Wright, Note on *Eucalyptus globulus*. — Galt, Note of chinese »Lan-hwa«. — Panton, Note on fossil Cones from the Airdrie Blackband Ironstones.

Annales des sciences naturelles. Bot. Sér. VI. T. III. Nr. 1. — B. Renault, Recherches sur la fructification de quelques végétaux provenant de gisement silifiés d'Autun et de St. Etienne. — N. Sorokine, Développement du *Scleroderma verrucosum*. — Id., *Bursulla crystallina*, nouveau genre de Myxomycètes. — Id., Quelques mots sur le developpement de l'*Aphanomyces stellatus*. — M. Cornu, Reproduction des Ascomycètes (stylospores et spermaties).

Flora 1876. Nr. 23. — J. Ev. Weiss, Wachsthumsverhältnisse und Gefässbündelverlauf der Piperaceen (Forts.). — F. de Thümen, Fungi Austro-Africani. — W. Nylander, Circa Pyrenocarpeos in Cuba collectos a cl. C. Wright.

Comptes rendus 1876. T. LXXXIII. Nr. 5 (31. Juli). — A. Trécul, De la théorie carpellaire d'après des Loasées (Ire partie: *Mentzelia*). — J. Joubert et Chamberland, Note sur la fermentation des fruits plongés dans l'acide carbonique. — Durin, Fermentation cellulosique produite à l'aide d'organes végétaux et utilisation probable du sucre dans la végétation pour la formation de la cellulose. — A. Béchamp, Sur les microzymas de l'orge germée et des amandes douces, comme producteurs de la diastase et de la synaptase.

— — **Nr. 6 (7. August).** — A. Trécul, De la théorie carpellaire d'après des Loasées (2me partie). — Renault, Affinités botaniques du genre *Nevropteris*.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 37.** 15. September 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Anfrage, Fuchsia macrostemma und Verwandte betreffend.

Hierzu Tafel IX. B.

Im Werk von Gay über Chile werden *Fuchsia macrostemma R. et P.* und *F. coccinea Ait.* als chilenische Arten angegeben, letztere sei aus der Magellansstrasse. Nach einer Notiz in Curtis's bot. Mag. 3. ser. 287 ist aber *F. coccinea* höchst wahrscheinlich eine brasilianische Art und von der magellanischen Pflanze verschieden, die von Lamarck in der Encyclopèdie méthodique als *F. magellanica* kurz beschrieben ist. Es ist mir leider bis jetzt nicht gelungen, Exemplare der magellanischen Art zu beschaffen, und kann ich über dieselbe gar nichts sagen, namentlich nichts über die Verwandtschaft derselben mit *F. macrostemma*.

Diese Art ist in Chile, wenigstens im mittleren und südlichen, sehr häufig, zeigt aber bedeutende Modificationen in der Form, was mich veranlasst hat, noch zwei Arten anzunehmen, *F. chonotica* (Linnaea, vol. XXVIII. p. 687. nr. 163) und *F. araucana F. Ph.*, von meinem Sohne in diesem Jahre bei Totten im Araukanerland gefunden. Beide Arten unterscheiden sich von der echten *F. macrostemma* durch kurzgestielte Blumen und kurze Kelchröhre, welche die Länge des Fruchtknotens nicht übertrifft; *F. araucana* von *chonotica* durch breite eiförmige Blätter und kurze Staubgefässe, deren Filamente die Länge der Kelchzipfel nicht übertreffen. Es entsteht aber nun die Frage: fällt etwa eine dieser neuen Arten mit *F. magellanica* oder gar mit *F. coccinea Ait.* zusammen? und ferner: soll man alle diese Formen mit *F. macrostemma* als Varietäten vereinigen?

Die Beschreibung, welche Lamarck von seiner *F. magellanica* gegeben hat, ist zu kurz und ungenügend, um eine dieser Fragen in Betreff der magellanischen Pflanze zu entscheiden. Das Werk von Aiton, Curtis etc. sind mir nicht zugänglich. Ich habe nun die Blumen der Hauptformen auf einem Blatt zusammengestellt, und bitte die Botaniker, welche über die oben aufgestellten Fragen Auskunft geben können, mir ihre Ansicht mitzutheilen.

Die erste Figur ist eine treue Copie der Abbildung, welche Ruiz und Pavon von ihrer *F. macrostemma* gegeben haben. Der Blüthenstiel ist doppelt so lang wie das Blatt, und sagen diese Botaniker auch ausdrücklich: »pedunculi folio longiores«, die Kelchröhre ist $2^1/_2$ Mal so lang wie der eiförmige Fruchtknoten; die Staubgefässe sind wenig länger als die Kelchzipfel, was zu dem Namen *F. macrostemma* schlecht passt, und der Griffel kaum länger als die Staubgefässe. Hat dem Zeichner wirklich eine solche Form vorgelegen? hat er schlecht gezeichnet?

Fig. 2 ist von einem in der Provinz Santiago noch von Gay gesammelten Exemplar. Der Blüthenstiel ist kaum länger als das ziemlich breite Blüthenblatt; die Kelchröhre doppelt so lang wie der längliche Fruchtknoten, die Staubgefässe nicht länger als die Kelchzipfel, der Griffel $1^1/_2$ Mal so lang.

Fig. 3 ist von einem bei Chillon gesammelten Exemplar. Der Blüthenstiel ist kürzer als das genau lanzetförmige Blatt, die Kelchröhre wie bei Fig. 2 fast zwei Mal so lang wie der Fruchtknoten, die Staubgefässe fast doppelt so lang wie die Kelchzipfel und der Griffel ebenfalls sehr lang.

In diesen drei Fällen ist der Blüthenstiel fast genau so lang wie die Blume selbst; es variirt die Grösse des Blüthenblattes, nicht die des Blüthenstiels.

Fig. 4 ist *Fuchsia chonotica* von den Chonosinseln, Fig. 5 von Puerto Montt. In beiden Fällen ist der Blüthenstiel halb so lang wie die Blume selbst, die Kelchröhre nur so lang wie der Fruchtknoten, die Staubgefässe bedeutend länger als die Kelchzipfel, die Griffel kaum länger als die Staubgefässe. Das Blüthenblatt ist breit lanzettförmig und länger als der Blüthenstiel.

Fig. 6 ist *Fuchsia araucana*. Das Blüthenblatt ist vollkommen eiförmig, breiter als bei den vorigen Formen; der Blüthenstiel noch kürzer als bei *F. chonotica*, nur so lang wie der Fruchtknoten; die Kelchröhre so lang wie der Fruchtknoten, die Staubgefässe kaum länger als die Kelchzipfel (die Filamente der längeren eben so lang wie bei der von Ruiz und Pavon gegebenen Figur ihrer *F. macrostemma*); der Griffel etwas länger, in demselben Verhältniss wie bei *F. chonotica*.

In den Zeichnungen fällt die Dicke von Fruchtknoten und Kelchröhre in den Figuren 1 und 4 auf; das in Fig. 4 abgebildete Exemplar war von Dr. Fonck gesammelt, der die Gewohnheit hatte, die Pflanzen scharf zu pressen, und verdanken die erwähnten Theile wohl nur diesem Umstande ihren bedeutenden Durchmesser; vielleicht hat derselbe Umstand bei dem von Ruiz und Pavon abgebildeten Exemplar stattgefunden.

Dr. R. A. Philippi.

Merkwürdige Nekrosis des Holzkörpers.

Hierzu Tafel IX. C.

Ich besitze auf meinem Landgute St. Juan in der Provinz Valdivia ein sehr hübsches 2 M. hohes Bäumchen von *Acacia decipiens* mit schöner runder Krone, welches jedes Jahr reichlich blüht. Vor etwa fünf Jahren riss die Rinde des Stammes der ganzen Länge nach auf, und löste sich in der Länge von 55 Ctm. vollständig vom Holzkörper ab; ihre Ränder rollten sich zusammen. Nun konnte zwar im genannten Jahre der Saft noch im Holzkörper auf- und im Bast der von diesem vollständig getrennten Rinde hinabsteigen, allein ich befürchtete, das Bäumchen im folgenden Jahre vertrocknet zu finden, da der Holzkörper in so bedeutender Länge den Sonnenstrahlen und den Einflüssen der Witterung ausgesetzt war und nothwendig absterben musste. Meine Befürchtung war ungegründet. Das Bäumchen schien im folgenden Jahre auch gar nicht gelitten zu haben. Jetzt ist die Rinde an ihrem vom alten Holzkörper 18 Mm. entfernten Theile vollständig geschlossen und zeigt nur daselbst eine Längsfurche, die in wenigen Jahren ganz verschwunden sein wird. Der Durchmesser dieses neuen Stammes beträgt gegenwärtig 65 Mm., der des nekrotischen Holzkörpers 22 Mm. — Der neue Holzkörper ist offenbar ein reines Product des Bastes und ohne jede Mitwirkung des alten Holzkörpers entstanden.

Dr. R. A. Philippi.

Santiago im Juli 1875.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung vom 15. Februar 1876.

(Schluss).

Herr F. Kurtz zeigte einen selten schönen Fall von Phyllodie (Rückbildung der Kelchblätter in Laubblätter) an *Rubus* (wahrscheinlich *R. vulgaris* Weihe et Nees = *R. villicaulis* Köhler im weiteren Sinne) vor. Das vorgelegte Exemplar wurde 1863 von Herrn Curt Struve in der Umgegend von Sorau gesammelt. — Das Tragblatt der untersten Blüthe ist gross, laubartig, aber ungetheilt. Die auf dasselbe folgenden zwei Blüthen, sowie die Terminalblüthe, sind am wenigsten verändert; ihre Kelchblätter sind nur unverhältnissmässig gross und von lederartiger Consistenz. Die Kelchblätter der drei übrigen Blüthen sind in gestielte, den Laubblättern in Consistenz, Behaarung, Zähnelung des Randes etc. völlig gleiche Blätter verwandelt. An zwei Blüthen sind die metamorphosirten Sepala ungetheilt, an der dritten dagegen ist der Rückschlag bis zur Bildung von dreizähligen, den gewöhnlichen Laubblättern von *Rubus* durchaus ähnlichen Blättern gegangen.

Die Blumenblätter sind in allen sechs Blüthen bedeutend hinter der normalen Grösse zurückgeblieben und mehr oder weniger kelchblattartig geworden. Staubgefässe und Fruchtblätter waren, so weit sich dies an dem getrockneten Exemplar feststellen liess, ohne die Blüthen zu zerstören, normal ausgebildet. — Fälle von ebenso vollkommener Phyllodie der Kelchblätter wie der eben beschriebene sind in Maxwell T. Masters' »Vegetable Teratology« (London 1869) auch für *Rosa* abgebildet (l. c. Fig. 64, p. 130 und Fig. 129, p. 246; weniger ausgebildet in Fig. 67, p. 151).

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

Sitzung vom 31. März 1876.

Vorsitzender: Herr A. Braun.

Herr Treichel berichtet nach einer brieflichen Mittheilung des Dr. Thomas in Ohrdruff, dass derselbe *Pulsatilla vernalis Mill.*, wovon ein Exemplar vorlag, wie bereits bemerkt in Z. S. f. d. ges. Naturwissensch. 1875. Bd. 46 auf der »Haide« (Buntsandstein) bei Ohrdruff als neu für Thüringen aufgefunden habe.

Herr Treichel berichtet nach brieflicher Mittheilung des Dr. Ludwig in Greiz über das Vorkommen von *Collomia grandiflora Dougl.* (im Anschlusse an eine frühere Discussion) in Thüringen (Schleusingen, Greiz, Elsterberg, Zeulenroda), sowie von *Sedum oppositifolium Lin.* (verwildert) bei Gomla und Greiz, welche letztere Pflanze nach Dr. Bolle bei Charlottenhof (Potsdam) verwildert vorkomme.

Herr Treichel berichtet ferner unter Vorlage von Objecten über mehrere mykologische Beobachtungen des Herrn Dr. Ludwig. Erstlich führt derselbe im Anschlusse an seine Dissertation als weitere Rhizomorphen-Bildner noch *Agaricus melleus Vahl.* und *Polyporus igniarius D.* an, ersterer an einem abgestorbenen Kirschbaum, letzterer an faulen, fichtenen Röhren einer Brunnenleitung aufgefunden, zum Theil von üppigem Mycelium umwuchert, das im letzteren Falle wochenlang lebhaft geleuchtet habe. Sodann gibt Dr. Ludwig als charakteristisches Unterscheidungsmerkmal des *Boletus elegans Schum.* von dem oft ähnlichen *Boletus luteus L.* an, dass nach seiner Beobachtung überall die gelbe Mündung der Röhrchen bei der geringsten Verletzung erst blutroth, dann braunroth anlaufe. Die dritte Beobachtung gilt einem jungen, auf *Scleroderma vulgare Fr.* gewachsenen *Boletus variegatus Sow.*, ein eigenthümliches Vorkommen, das Dr. Ludwig nicht für einen Parasitismus hält, sondern für eine Umwachsung des *Scleroderma* von den Mycelfäden des *Boletus*. Ein Züchtungsversuch zur Bastardirung von *Cantharellus cibarius* und *aurantiacus* wurde durch ungünstiges Wetter unterbrochen. Sodann legte er von demselben eingeschickte anormale Objecte vor, nämlich eine *Agaricus*-Species, auf deren normalem Hute ein anderer umgekehrt angewachsen war, und einen *Boletus pachypus Fr.* mit secundären Strünken. Endlich legte er von Dr. Ludwig eingeschickte Exemplare von *Cantharellus* vor, welche zeigen, dass *Cantharellus aurantiacus b. lacteus Fr.* ein Jugendzustand des *Canth. aurantiacus Fr.* ist.

Herr Magnus bemerkt, dass Prof. R. Hartig zuerst *Agaricus melleus* zu den Rhizomorphabildnern gestellt habe.

Herr Treichel theilte endlich mit, dass als ferneres Beispiel von individueller Neigung zur fortgesetzten frühzeitigen Entwickelung zu dem bekannten Kastanienbaum im Tuilerien-Garten zu Paris sich ein Gegenstück in einem anderen Kastanienbaum in den Champs Elysées, bezeichnet als marronier du maréchal, gefunden habe, welcher wiederholt schon gegen Ende Februar seine ersten Blätter entfaltet habe.

Herr Schmalhausen aus St. Petersburg (als Gast) zeigte die erste Lieferung eines Kryptogamen-Herbariums vor, herausgegeben von dem durch viele Botaniker Russlands unterstützten Herrn Sredinsky, welches, alle Kryptogamen umfassend, in fünf Abtheilungen erscheinen wird. Die erste Lieferung enthält meist Pflanzen aus dem Kaukasus (Kutais) und ist darin besonders bemerkenswerth *Aspidium spinulosum* var. *dilatatum* forma nigronervosa Milde.

Ferner legte derselbe einige Bastarde aus der Petersburger Gegend vor: *Pulsatilla vernalis*×*patens* und die genauer besprochene *Viola mirabilis*×*arenaria*, sowie als neu für die Petersburger Flora von ihm aufgefunden: *Crepis sibirica L.*, *Najas major* und *Ruppia rostellata Koch.*

Herr Barleben legte junge Pflanzen von *Phaseolus multiflorus* vor und machte auf die verschiedene Entwickelung der Cotyledonen — je nach der Höhe der deckenden Erde — aufmerksam. Je tiefer der Same in der Erde liegt, desto mehr bleiben die Cotyledonen in der Testa stecken; wird er nur wenig gedeckt, so treten sie weit über die Erde hervor.

Herr Braun theilt mit, dass Herr O. Kuntze von seiner Reise um die Erde mit einer Ausbeute von etwa 8000 Pflanzen-Species zurückgekehrt sei.

Herr Braun spricht hierauf über die von Decaisne in seiner Monographie der Pomaceen vorgenommene Trennung der Gattung *Sorbus* in vier Genera: *Cormus* (schon von Spach für *Sorbus domestica* aufgestellt), *Sorbus*, *Aria* und *Torminaria*, deren Charaktere, ausser der Zahl der Fruchtblätter theils von der Beschaffenheit des Fruchtfleisches, theils von der mehr oder weniger vollständigen Einsenkung der Fruchtknoten und der Beschaffenheit des Discus entnommen sind. — Mit fast gleichem Rechte hätte auch *Sorbus Chamaemespilus Crtz.* als fünftes Genus aufgestellt werden können, indem bei dieser Art der Discus stärker krugförmig vertieft und die Fruchtknoten vollkommener eingesenkt erscheinen als bei *Aria*. — Die sonst, namentlich auf Grund der Beobachtungen von Irmisch für einen Bastard von *Sorbus Aria Crtz.* und *S. torminalis Crtz.* angesehene *Sorbus latifolia P.* hält Decaisne für eine selbständige Art, da sie bei Fontainebleau ohne die Eltern vorkommt, welche im ganzen Gebiete der Pariser Flora fehlen.

Der Vortrg. fordert die Botaniker, welche Gelegenheit dazu haben, *Sorbus latifolia* in ihrem natürlichen Vorkommen zu beobachten, auf, die Frage nach der Bastardnatur desselben im Auge zu behalten.

Herr Schmalhausen bemerkt hierzu, dass *Salix cuspidata* bei Petersburg viel vorkommt, während *Salix fragilis*, die eine Elternform, dort fast ganz fehle.

Herr Braun legt dann die zweite Lieferung des Hortus Panormitanus von Todaro vor, in welcher eine Abbildung der dort zur Blüthe gelangten *Fourcroya* enthalten ist.

Ferner spricht Herr Braun unter Vorlegung von Herbariumexemplaren über die in den botanischen Gärten cultivirten orientalischen *Helleborus*-Arten. Boissier führt in der Flora orientalis zehn Arten auf, von denen nur *Helleborus vesicarius* noch nicht in die Gärten eingeführt ist. Vortr. geht speciell auf die Unterscheidungsmerkmale der Arten ein und erläutert eingehend unter Vorlegung von Exemplaren die durch Bastardbildung entstandenen zahlreichen Mittelformen sowohl der orientalischen Arten unter sich als mit den seit älterer Zeit in den Gärten cultivirten Arten aus Deutschland und den angrenzenden Ländern, namentlich mit *Hell. purpurascens* und *viridis*. Besonders hervorgehoben wurde ein von dem Universitätsgärtner Barleben gezüchteter Bastard von *H. guttatus*, bestäubt mit *H. purpurascens*, dem der Vortr. den Namen *H. dives* beilegt.

Herr Bolle spricht über einige Bedingungen der geographischen Verbreitung der Pflanzen, speciell aber über die der *Erica arborea*, die auf Teneriffa bis 15 M. hoch werde und auch in Italien einen stattlichen Strauch bilde, der im März blühe. Diese Pflanze hat Vortr. vor zwei Jahren auf den Apenninen im Gebirge von Vallombrosa bei Florenz, in einer äusserst rauhen Gegend, doch noch immer 1,3—1,6 M. hoch angetroffen. Von diesem exceptionellen Standorte hat Vortr. kürzlich durch Prof. Delpino auch Samen erhalten, welche er Herrn Inspector Lauche zur Cultur übergibt.

Ferner spricht Herr Bolle über die Sempervirenz der amerikanischen *Prunus serotina Ehrh.* bei uns. In der sogenannten alten Baumschule bei Tegel fand Vortr. in diesem Winter einen Strauch von *Prunus serotina* vor und an ihm einen durch einen dicken Kiefernast geschützten Zweig, der seine Blätter behalten hatte und bis in den April behielt und meint, dass in Süd- und West-Europa die Zeit des Blattlosseins dieser Pflanze eine noch viel kürzere sein müsse als bei uns, und dass er eine grössere Neigung zur Sempervirenz besitze, als *Pr. virginiana* und *Padus*, die er übrigens mit den echten Kirschlorbeeren verbinde. Auch unser *Ligustrum* bleibe mitunter im Winter belaubt, namentlich aber die var. *italica*; doch habe Prof. Ascherson kürzlich im Parke von Miramar bei Triest die Blätter des normal immergrünen *Ligustrum japonicum* nach einem Froste von — 6° R. grösstentheils zerstört gefunden.

Herr Bolle theilt ferner mit, dass dem Prof. Ascherson im Park von Miramar *Viscum album* auf einer neuen Unterlage gezeigt worden sei, nämlich auf *Sorbus domestica*, sowie dass Prof. C. Koch nach mündlicher Mittheilung *Viscum* in Unter-Italien sogar auf *Eucalyptus globulus* gefunden habe. In England soll es selbst auf *Pelargonium* vorkommen.

Im Anschlusse hieran machte Herr Braun einige Bemerkungen über die Vorblätter an den Blüthenständen von *Prunus serotina*, *virginiana* und verwandter Arten.

Sitzung vom 28. April 1876.

Herr A. Braun theilte aus einem Briefe Ascherson's vom 3. April cr. mit, dass derselbe durch unvorhergesehene Umstände aufgehalten, in der kleinen Oase etwas verspätet angelangt sei und daselbst mehrere für die Oasenflora neue Pflanzen beobachtet habe, so namentlich *Adiantum Capillus Veneris* und *Marsilia* (wahrscheinlich *aegyptiaca* *)) als erste Gefäss-Kryptogamen dieser Flora.

Herr Bolle schilderte nach einem zweiten Briefe Prof. Ascherson's die Vegetationsverhältnisse des botanisch wenig untersuchten Fajum. Das Terrain dieser kleinen, von einem Canalnetz durchzogenen und durch den Moeris-See im Alterthum berühmten mittelägyptischen Provinz besteht aus einer nach Westen geneigten, am Eingange, durch welchen der Josefs-Canal strömt, beiderseits von Bergwänden eingeengten Thalfläche, auf der fast überall grüne pflanzenreiche Culturflächen sich ausbreiten. Sie ist der Obstgarten Aegyptens, der zahlreiche europäische Obstarten, wie Birnen, Pflaumen, Pfirsiche und auch Aepfel liefert. Auch in der Grossen Oase und selbst noch in Ober-Aegypten wachsen spärlich einige Aepfelbäume. Fajum ist ferner durch seinen Rosenreichthum ausgezeichnet; doch werden nicht wie bei uns zahlreiche Varietäten, sondern nur die eine *Rosa centifolia* gezogen. Die Ackerflächen, aus denen hainartig umpflanzte Dörfer hervortauchen, erinnerten den Reisenden an märkische Gegenden. Besonders gross ist die Zahl der Wasserpflanzen, unter denen die *Potamogeton*, *Ruppia*, *Zannichellia*-Arten der nördlichen Breiten nicht fehlen. Die häufig in Ortschaften angepflanzte *Albizzia Lebbek* vertritt gewissermaasen die Stelle unserer Dorflinde.

Herr Braun theilte aus einem Briefe von Herrn Dr. Naumann, Marinestabsarzt auf der Gazelle, einige botanische Beobachtungen desselben über die Vegetation der Fidschi-Inseln mit. Ein dort weilender Sammler, Herr Storch, wird durch Dr. Naumann den Botanikern empfohlen.

Herr Treichel theilte mit, dass Herr Dr. Naumann demnächst in Kiel eintreffen werde.

---

*) Ist später von Prof. Braun als *Marsilia diffusa* erkannt worden.

Hierauf sprach Herr von Freyhold anknüpfend an eine von ihm vorgezeigte hexamere Blüthe von *Phajus grandiflorus* über metaschematische Orchideenblüthen, darauf hinweisend, dass solche Vorkommnisse nicht als Monstra zu betrachten seien, sondern Verwirklichungen des normalen Grundplans mit anderen ungewöhnlichen Zahlenverhältnissen darstellen. Actinomorph-blühende Pflanzen zeigen äusserst häufig, zygomorph-blühende sehr selten Metaschematismen, eine Erscheinung, die durch die Thatsache bestätigt wird, dass, wenn zygomorph-blühende Arten pelorische, also actinomorphe Blüthen hervorbringen, letztere sehr oft auch metaschematisch werden, wie z. B. die pelorische *Linaria vulgaris* nicht selten drei-, vier-, sechs- und siebenzählig erscheint, die normale dagegen wohl stets pentamer bleibt. Aehnliches gilt für andere Scrophulariaceen, Labiaten etc.

Dimere Orchideenblüthen, in der Literatur mehrfach erwähnt, aber abgesehen von den gleichzeitig metamorphisirten, pelorischen etc. nirgends beschrieben, haben zwei transversale Sepala, zwei mediane Petala, von denen das durch Resupination nach unten kommende als Labellum erscheint, zwei episepale Staminodien, ein epipetales, fruchtbares, nach oben fallendes Stamen, zwei transversale Carpiden. Am auffälligsten ist hier der Umstand, dass das fertile Stamen dem inneren Staminalkreis angehört, nicht wie bei den dreizähligen Blüthen dem äusseren.

Tetramere Blüthen kommen in zweierlei Typen vor:

1. Meist finden sich vier Sepala im orthogonalen Kreuz, vier Petala im diagonalen, von denen die zwei durch Resupination unteren als Labella erscheinen, ein oberes episepales Stamen, vier Carpiden vor die Sepala fallend. Die Stellung der Staminodien wird nirgends erwähnt. Nicht zu verwechseln sind mit diesen Blüthen die pseudotetrameren, d. h. trimere, dergestalt metamorphisirte, dass das Labellum sepaloid oder petaloid erscheint, die zwei unteren äusseren Stamina aber die Gestalt des Labellums annehmen. Hier tritt schon scheinbar das wahre Labellum mit den drei Sepalen zu einem vierzähligen Pseudoquirl zusammen, ebenso die zwei Petala mit den zwei labelloid gewordenen äusseren Staubblättern. Der trimere Fruchtknoten genügt meist, solche Blüthen als pseudotetramer zu erkennen; noch entscheidender ist die Insertion der zwei Labella vor den zwei unteren Sepalen.

2. Selten haben tetramere Orchideenblüthen vier Sepala in diagonalem Kreuz, vier Petala im orthogonalen, von denen alsdann nur das unterste als Labellum erscheint, zwei obere episepale, fertile Stamina, zwischen ihnen ein epipetales Staminodium.

Pentamere Blüthen, sehr selten beobachtet, zeigten in der resupinirten Blüthe fünf Sepala, davon ein unteres medianes, fünf alternirende Petala, von denen zwei untere Labella; zwei obere episepale Stamina, fünf episepale Carpiden. Die Stellung der Staminodien wird nicht beschrieben.

Die hexamere Blüthe von *Phajus grandiflorus* endlich zeigte in analoger Weise sechs Sepala, darunter zwei transversale, sechs Petala, zwei davon median, die drei unteren als Labella entwickelt; zwei episepale, obere, fertile Stamina, vier untere Staminodien, von denen nicht zu entscheiden war, ob sie dem äusseren oder inneren Kreise angehören, endlich sechs gut entwickelte episepale Carpiden.

Herr Kuhn legte hierauf die von ihm bearbeiteten, von Herrn Dr. Naumann auf Kerguelenland und den Fidschi-Inseln gesammelten Farne vor und erläuterte ihre geographische Verbreitung.

Herr Magnus zeigte eine von *Anguillula* herrührende Galle an den Blättern von *Agrostis canina* vor, die Herr Studiosus Pippo Mitte August vorigen Jahres am Ufer des Ruppiner Sees, sowie in einem Graben bei Molchow bei Alt-Ruppin aufgefunden und Vortr. freundlichst zugesandt hatte. Sie schliesst sich in ihrem Auftreten am nächsten an die Galle an, die *Anguillula* auf den Blättern von *Festuca ovina* hervorbringt und die Vortr. in der Sitzung dieses Vereins vom 25. Juni 1875 (Sitzungsberichte 1875. S. 73) vorgezeigt und besprochen hat, welche übrigens nach gütiger Mittheilung des Dr. Peyritsch von diesem auch bei Wien beobachtet worden ist. Die Galle erscheint auch hier, wie bei *Festuca ovina* als dunkelvioletter, nach aussen hervorspringender Höcker auf der einen Seite der Blattspreite dicht am Rande. Während sie aber bei *Festuca ovina* mitten auf der Blattspreite an beliebig vielen Stellen vorkommt, erscheint sie bei *Agrostis canina* stets nur am Grunde der Blattspreite, wo sie von der Scheide abgeht, meist nur auf einer Seite. Die Länge der Galle beträgt 3-5 Ctm., die Breite gewöhnlich 1 Ctm., sehr selten 2. Der spaltenförmige Eingang der Galle befindet sich auf der Bauchseite des Blattes. Bei den beiden untersuchten Gallen lag dieselbe nur zwischen zwei Nerven, war an ihrer Bildung nur das Parenchym zwischen zwei Nerven betheiligt; doch wäre es immerhin möglich, dass bei der Bildung der grösseren Gallen das Parenchym zwischen mehreren Nerven betheiligt ist, wie das bei *Festuca ovina* stets gefunden wurde. Die Galle ist gebildet durch eine Wucherung des zwischen dem marginalen und den benachbarten Nerven liegenden Parenchyms, das sich durch den Reiz der *Anguillula* sowohl in der Richtung der Breite wie der Dicke des Blattes sehr mächtig über das normale hinaus entwickelt hat, sowie auch ein wenig in der Richtung der Länge. Dieses Parenchym bildet die Wandung der Galle und liegen die Anguillulen in einer flachgedrück-

ten länglichen Höhle innerhalb desselben, deren spaltförmiger Zugang, wie gesagt, auf der Bauchseite der Blattspreite liegt. Die violette Farbe verdankt die Galle, wie die auf *Festuca ovina* auftretende einen in den Zellen der Wandung gelösten violetten Farbstoff; in jeder Galle finden sich sehr zahlreiche Anguillulen, während in den im Mai gesammelten Anguillula-Gallen auf *Festuca ovina* zahlreiche Eier enthalten waren. Ob, wie es wahrscheinlich ist, die Anguillulen der Gallen von *Festuca ovina* und von *Agrostis canina* eine Art darstellen oder nicht, kann Vortr. nicht entscheiden und muss er es daher auch dahingestellt sein lassen, ob die geringen Verschiedenheiten der beiden Gallen nur von der specifischen Verschiedenheit der Nährpflanzen oder der Adoptation der Anguillulen an dieselben abhängen.

Herr Brefeld hielt darauf folgenden von Demonstrationen begleiteten längeren Vortrag über *Mortierella*.

Im Beginne dieses Jahres fand ich auf Pferdemist einen sehr hübschen Schimmelpilz, der äusserlich einem *Mucor* ähnlich sah. Die nähere Untersuchung ergab, dass derselbe kein *Mucor* war, vielmehr den Mortierellen angehörte, jener kleinen Gruppe von copulirenden Pilzen, die in ihrer Entwickelungsgeschichte bisher nicht eingehender untersucht werden konnten und darum eine empfindliche Lücke in dem Bestande unserer jetzigen Kenntnisse der Zygomyceten bilden.

Von anderen Mortierellen unterscheidet sich unsere Art durch ihre Grösse und vornehmlich durch die mächtigen Sporangien, die nicht eine geringe Zahl, sondern Tausende von Gonidien enthalten. Der unverzweigte Fruchtkörper, an langen Stolonen oft fern vom Nährsubstrat entstehend, ist am Fusse durch einen kleinen Rasen von Rhizoïden mit dem Substrate befestigt, ähnlich wie dies vom *Mucor stolonifer* bekannt ist. Eine Beschreibung des Pilzes ist mir an keiner Stelle der Literatur zugänglich geworden, ich will ihn darum *Mortierella Rostafinskii* nennen zu Ehren des Monographen der Myxomyceten.

Ich machte von diesem Pilze Culturen, in welchen er in vollkommener Reinheit und grösster Ueppigkeit gedieh. Zunächst fructificirte er nicht anders als in den grossen Fruchtträgern, nur vereinzelt konnte eine Gemmenbildung nach Art des *Mucor racemosus* im Verlaufe der Mycelfäden beobachtet werden. Durch geeignete Variation der Cultur, auf die ich hier nicht näher eingehe, gelang es mir indess bald, die Zygosporen des Pilzes zu erzeugen und deren Entwickelung in den wesentlichsten Zügen zu verfolgen.

Die Zygosporen der *Mortierella* sind die merkwürdigsten und zugleich interessantesten Gebilde, die mir bisher bei den Pilzen vorgekommen sind. Im reifen Zustande haben sie äusserlich nichts zygosporenähnliches, sie sehen vielmehr dem Perithecium eines Ascomyceten aufs Haar ähnlich. Als ich sie zuerst fand, hielt ich sie ohne nähere Untersuchung hierfür. Ihre colossalen Dimensionen machen sie zu einem sehr auffälligen Objecte, sie hoben sich vorzugsweise an den Wänden des Culturgefässes deutlich ab in der Grösse eines dicken Nadelknopfes von 1,5 Mm. Durchmesser. Aussen sind sie von einem losen Filze farbloser Hyphen umgeben. Versucht man sie hiervon zu befreien, so dringen allmählich nach Innen zu dichter und dichter verflochtene Hyphen vor, die endlich in compacter, gewebeähnlicher Form eine feste Kapsel von dunkelgelber Farbe bilden. Nur mit der sichersten Hand, mit den besten Präparirwerkzeugen ist es möglich, die Wand der Kapsel langsam abzubröckeln und das Innere der Kapsel aufzudecken. Hier enthüllt sich eine Riesenzygospore, eine mächtige mit dicken Schutzhäuten umgebene Zelle von 1,0 Mm. Grösse. Auf der Oberfläche der stattlichen Membranbekleidung heben sich spärlich kleine, solide Fortsätze ab, die oft büschelweise an nur wenig hervortretenden, warzenartigen Erhabenheiten der Haut zusammenstehen; mit der umgebenden Kapselwand eng verwachsen, sind sie natürlich bei deren gewaltsamer Ablösung durch die Präparation zum grösseren Theile abgebrochen und nur mehr rudimentär vorhanden. Dem dicken Exosporium folgt ein kaum minder dickes Endosporium, aussen glatt und eben und eng umschlossen von der Aussenhaut. Beide Häute haben dieselbe weissgelbliche Farbe und bestehen aus Cellulose. In vereinzelten Fällen war die Differenzirung der Hautbekleidung im Exo- und Endosporium nicht eingetreten; eine überaus mächtige dicke Membran war nur allein zu unterscheiden. Der Inhalt der Zygospore bestand wie gewöhnlich aus dickem fettreichen Protoplasma.

Nur die Auffindung jugendlicher Zustände konnte über die Art der Bildung und den Gang der Differenzirung dieser so überaus merkwürdig construirten reifen Zygosporen Aufschluss geben. Leider bildeten sie sich niemals anders als auf festem Substrate. Hier hatte begreiflicher Weise die Auffindung junger Zustände der überhaupt nur spärlich auftretenden Zygosporen nicht geringe Schwierigkeiten, sie war allein durch mühsames Aufsuchen möglich. Nur ein günstiger Umstand kam hierfür hülfreich zu statten. Sehr kleine zarte, mit der Lupe erkennbare Hyphenflöckchen verriethen die Bildungsstätte der Zygospore auf dem Substrate. Im Innern dieser Flöckchen lag der Sexualapparat verborgen, der wiederum nur durch Präparation der Beobachtung zugänglich war. Natürlich wird durch sie das klare Bild des Vorganges aufs leichteste getrübt und nur aus der Summe der Einzelfälle ergänzt es sich zu erschöpfender Klarheit.

Zur Bildung der Zygosporen neigen sich zwei keulig angeschwollene Fadenenden zangenartig wie bei

*Piptocephalis**) zusammen. Es folgt die Abgrenzung der beiden nicht ganz in Grösse gleichen Sexualzellen, die darauf zur Zygospore verschmelzen. Zugleich hiermit beginnen die Träger der Zygospore an ihrem Fusse hyphenartig auszuwachsen und die am unteren Ende der Träger entspringenden Hyphen umschlingen die junge Zygospore; sie sind es, die als zartes Flöckchen diese auf dem Substrate verrathen. In dem Maasse, als die Zygospore wächst, wachsen auch die Hyphen fort, welche, offenbar durch den Sexualact angeregt, in dessen nächster Umgebung gebildet wurden. Sie umgeben bald schon als eine Hyphenhülle die Zygospore mit ihren Trägern. Beide sind in den immer zahlreicher und stärker auftretenden Hyphenverzweigungen nur mehr durch aufhellende Mittel klar und deutlich zu erkennen; sie werden um so undeutlicher, je mehr die Zygospore wächst, das umgebende Hyphengeflecht um sich zusammengedrückt und je mehr sich gleichzeitig die Hyphen durch die Verzweigung verdichten. Nichts natürlicher, als dass durch beide Ursachen vereint das Hyphengeflecht in der nächsten Umgebung der Zygospore endlich zu membranartiger Verdichtung fortschreitet, dass es einer gewebeartigen Kapsel ähnlich diese unmittelbar umschliesst, und dass es in weiterer Umgebung an Dichtigkeit zunehmend verliert und schliesslich als lockeres Hyphengeflecht, als äusserste Hülle die umkapselte Zygospore verhüllt. Mit der beendeten Ausbildung der Zygospore in der Grösse erfolgt zugleich der Wachsthumsstillstand der Hülle; beide erfahren von da an die Veränderungen, die der vollendete Dauerzustand einer reifen Zygospore leicht erschliessen lässt. Die Zygospore verdickt die Membran und die Hyphen der Hülle, die zu Kapselbildung zusammengeschlossen sind, nehmen eine dunklere Farbe an, ihre Membranen cuticularisiren. So weit es in der fortschreitenden Hüllbildung erkennbar ist, wachsen die Träger mit der Zygospore nicht fort, sie gehen schliesslich, in der Hülle eingeschlossen, der Beobachtung verloren; ebensowenig lässt sich an der fertigen runden Zygospore auch nur eine Spur ihrer früheren Insertion auffinden.

Bereits 3 Monate hindurch habe ich die reifen Zygosporen cultivirt. Eine Veränderung ist bis jetzt an ihnen nicht eingetreten. Ich sehe der Keimung mit grosser Spannung entgegen, da die ganz aussergewöhnliche Grösse der Zygosporen im Verhältnisse zu den Sporangien der Vermuthung Raum gibt, dass hier die Keimung in einer von den bisher zur Keimung gebrachten Zygosporen der Zygomyceten abweichenden Art erfolgen könne. — Die ausführliche, von Abbildungen begleitete Darlegung der Entwickelungsgeschichte dieses Pilzes als typischer Repräsentant der Mortierellen ist nebst der von *Pilobolus* für meine »Schimmelpilze« in Vorbereitung.

*) Brefeld, Schimmelpilze. 1. Heft. Tafel V u. VI.

Die Zygosporen der *Mortierella* bilden nach zwei Seiten eine ebenso interessante als wichtige Bereicherung unserer Kenntnisse, einmal so weit es die copulirenden Pilze im Engeren angeht, dann aber so weit es die Mycologie und die Thallophyten im Allgemeinen in weiter gehenden biologischen, morphologischen und systematischen Auffassungen betrifft. Ich will beide Punkte nach einander hier noch in Kürze berühren.

Die natürliche Systematik der Zygomyceten wird, durch die Kenntniss der *Mortierella* bereichert, in mehr und mehr klaren Zügen erkennbar. Wir können sie nunmehr, wenn wir von den Zygosporen ausgehen, in drei Unterfamilien classificiren: die Mucorinen (mit den Chaetocladiaceen), die einfache Zygosporen besitzen; die Mortierellen, die Zygosporen mit einer Kapsel haben und die Piptocephalideen, bei denen die Zygospore, ein Anzeichen weiterer Entwickelung, an einem bestimmt orientirten und localisirten, freilich früh erlöschenden Vegetationspunkte fortwächst und später einen einfachen Theilungsprocess erfährt. Die Chaetocladiaceen, welche in den Grenzen der Mucorinen am besten von diesen abgetrennt werden, bilden den Ausgangspunkt für diese drei natürlichen Familien. Bei ihnen entstehen die ungeschlechtlichen Gonidien in der einfachsten Weise unmittelbar durch Abschnürung, während sie bei allen anderen mittelbar im Wege eines nachträglichen Theilungsprocesses gebildet werden. Dieser Process ist bei den Mucorinen und Mortierellen eine freie Zellbildung; aus dem Inhalte der Mutterzelle werden die Gonidien durch freie Zellbildung gebildet; bei den Piptocephalideen ist er eine einfache Theilung; durch Zergliederung werden aus diesen mehrere Gonidien gebildet. Nur vereinzelten Repräsentanten der Familien ist eine Gemmen- oder Chlamydosporenbildung an den Mycelien eigen, sie ist bei einigen Mortierellen morphologisch am höchsten ausgebildet. — Dass ich hier auf die systematischen Bestrebungen des Herrn van Tieghem*) keine Rücksicht genommen habe, wird Jeder begreiflich finden, der sie studirt hat. Eine Eintheilung nach der Dicke der Mycelfäden mag sich vielleicht für eine Zusammenstellung, die zum Bestimmen der Pflanzen dient, eignen, für eine natürliche auf wissenschaftlicher Basis beruhende Systematik hat sie keine Berechtigung.

Weiterhin haben wir in der *Mortierella* den klarst ausgesprochenen Fall einer Sporocarpienbildung. Es wird hier durch den Sexualact, durch das Zusammenwirken der beiden Sexualzellen nicht blos ein unmittelbares Product der Sexualität — die Zygospore —

*) Ann. scienc. nat. Sér. VI. T. I. p. 1—175.

erzeugt, sondern zugleich in Anregung des Sexualactes ein besonderer Vegetationsprocess eingeleitet, welcher zur Bildung einer Kapsel eines Sporocarpiums führt, das hier, wie eine Frucht den Samen, die Zygospore umschliesst. Die Frucht als Ganzes besteht aus zwei morphologisch und physiologisch ganz verschiedenen Elementen, aus der Frucht im engeren, der Zygospore, die unmittelbar aus den verschmolzenen Sexualzellen hervorgeht und aus einer Kapsel, die, eine vegetative Aussprossung in Folge des Sexualactes, aus der Basis der Träger der Zygospore sich bildet und die letztere das Sporocarpium umhüllt.

Diese hier in der *Mortierella* klarer als irgend sonst bei den Thallophyten vorliegenden Momente der Entwickelung sind es nun, in welchen man bisher morphologische Charaktere von hohem Werthe gefunden zu haben glaubte, auf welche man darum für die Systematik der Thallophyten einen grossen Nachdruck gelegt hat. Ganz besonders ist dies in neuester Zeit von Sachs geschehen. Durch ihn erfuhren die Thallophyten vor zwei Jahren, in der IV. Auflage seines Lehrbuches der Botanik nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft bearbeitet, die grössten systematisch-reformatorischen Neugestaltungen. Bei diesen gelangte das erwähnte Merkmal zur höchsten Werthschätzung. Sachs war es, der auf dieses Merkmal hin eine der grössten Pflanzenclassen zu gründen unternahm, die seither aufgestellt wurden, eine Classe, welche die Florideen und Schwämme, die Trüffeln und Characeen, die Rostpilze und Coleochaeteen zusammenfasst; es ist die Classe der Carposporeen. In den Mortierellen, einer Familie der natürlichen Pilzclasse der Zygomyceten, empfangen nun die Carposporeen eine im Vergleich zu den gewaltigen Dimensionen der Classe zwar nur winzig kleine Bereicherung, doch eine Bereicherung, die vollkommen ausreicht, sie ganz und gar unmöglich zu machen, sie als eine künstliche, nicht natürliche Classe hinzustellen. In den Grenzen einer einzigen natürlichen Classe, in den Grenzen der Zygomyceten treffen wir eben das Merkmal an und sehen es zur vollkommensten Ausbildung vorgeschritten, welches den Carposporeen resp. den erwähnten Pflanzenclassen, die sie vereinen, nur allein eigen zugeschrieben wurde, welches als einziges charakteristisches Kennzeichen diese zu einer Classe im Pflanzenreiche vereinte. Ein Merkmal nun, welches in den Grenzen einer Classe auftritt, kann nicht länger als ein charakteristisches Merkmal Verwendung finden, um eine Reihe von Classen zu einer einzigen zu vereinen, wie es durch Sachs geschehen ist; es ist als classenbildendes Merkmal werthlos geworden. Die Carposporeen, die nur nach diesem einen Merkmale von Sachs gegründet wurden, haben demnach durch die in der *Mortierella* neu ermittelten Thatsachen, ihre Existenzfähigkeit verloren, sie können nicht länger im natürlichen Pflanzensystem eine Stellung behalten, die sie allerdings nur zwei Jahre eingenommen haben; die einzelnen Classen, welche sie vereinten, finden vorläufig die jedenfalls natürlichere Stellung wieder, welche sie vorher einnahmen.

Schon der Umstand, dass die Träger der Zygosporen bei vereinzelten Zygomyceten zu oft enormer Grösse nach der Befruchtung mit auswachsen, hätte als eine Andeutung dienen können, dass es nicht unbedenklich sei, die gleiche nur weiter und morphologisch anders entwickelte Erscheinung zu einem classenbildenden Merkmale für die Thallophyten zu erheben. Ob die Trägerzellen der Zygospore, durch den Sexualact angeregt, ihrer ganzen Ausdehnung nach auswachsen, oder ob sie nur an bestimmten, als Vegetationspunkte eng begrenzten Stellen wachsen, wodurch fadenartige Auszweigungen entstehen, die ihrerseits weiter fortwachsen und sogar in ihrer Vereinigung bestimmte, morphologisch klar hervortretende Gestaltungen erfahren können, das sind graduelle Unterschiede einer ursächlich gleichen Erscheinung, welche, wie wir jetzt thatsächlich sehen, in den engen Grenzen einer natürlichen Classe auftreten können, welche darum systematisch nur in dieser eine sehr vorsichtige und beschränkte Anwendung finden dürfen.

(Schluss folgt.)

Neue Litteratur.

Ueber **Hesperidin** macht E. Hoffmann weitere Mittheilungen in Ber. d. deutschen chem. Ges. Bd. IX. S.685; ebenda auch über Hesperidin von de Vry, Aurantiin und Murrayin.

Ueber **Alkoholgehalt der Aepfel** vergl. A. Gautier im Bulletin de la soc. chim. de Paris. T. XXV. (Nr. 5.) p. 433.

Wigand, A, Der Darwinismus und die Naturforschung Newton's und Cuvier's. Beiträge zur Methodik der Naturforschung und zur Speciesfrage. II. Band. Braunschweig, Vieweg und Sohn 1876.

Morren, Ed., Correspondance botanique. Liste des jardins, des chaires et des musées botaniques du monde. IVme Édition. Juin 1876.—Liège, Boverie Nr. 1. 1876.

Morren, Ed., Histoire et Bibliographie de la botanique horticole en Belgique aux XIXe Siècle. Discours prononcé au Congrès de botanique horticole, réuni à Bruxelles le 1. Mai 1876. — Gand 1876. (Extr. Belg. hort. 1876. p. 235.)

Todaro, *Fourcroya elegans Tod.* — 13 S. 8^0 aus »Hortus botanicus panormitanus.«

Bergenstamm, Edl. von und Löw, P., Synopsis Cecidomyidarum. Wien, Selbstverlag 1876. Aus »Verh. k. k. zool.-bot. Ges. 1876. (Für die Gallenstudien von Interesse.)

La Belgique horticole 1876. Juin, Juillet et Août. — Abbildungen: *Bromelia Joinvillei Éd. Morr.* — *Cattleya dolosa Rchb.* — *Miltonia Clowesii Lindl. var. Lamarckeana.* — *Tillandsia tenuifolia L.* — *Billbergia nutans H. Wendl.*

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 38.** 22. September 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Zur Kenntniss der Morchella bispora.

Von

Prof. N. Sorokin.

Mit Tafel X.

Vor einigen Jahren fasste ich mich in wenigen Worten über eine neue Art der Morchel, welche ich *Morchella bispora* benannt und deren Abbildungen ich auch gegeben habe*). Diese Art scheint eine ziemlich umfangreiche Verbreitung erlangt zu haben, da sie nicht nur im Gouvernement von Kazan vorkommt, sondern von Herrn Abaza sogar in der Umgegend von Sudscha (im Gouv. von Kursk) entdeckt wurde. Während den beiden letzten Jahren gelang es mir nicht ein einziges Mal, auf dem Markte *M. esculenta* anzutreffen, da alle Schwämme aus der Gattung *Morchella* nur aus *M. bispora* bestanden. Da mir also ein reichliches Material zu Gebote stand, so ist es mir gelungen, die anatomische Structur dieser interessanten Art zu erforschen und den Entwickelungsprocess der Sporen in den Schläuchen zu beobachten. Die Resultate dieser Untersuchungen scheinen mir so interessant zu sein, dass ich es wage, die Mykologen mit denselben bekannt zu machen.

Wie ich schon früher erörtert habe, unterscheidet sich *M. bispora* dem äusseren flüchtigen Anscheine nach sehr wenig von *M. esculenta*. Ihre Grösse schwankt; es kommen Exemplare vor, deren Grösse mehr als 10 Ctm. beträgt, wobei der Pilzhut gewöhnlich beinahe $^1/_3$ der ganzen Länge des Stieles einnimmt (Fig. 1); manche Exemplare haben aber zuweilen einen sehr kurzen Stiel (bis 5 Ctm. und sogar weniger). Im letzten Falle entwickelt sich der Pilzhut sehr stark und bedeckt fast den ganzen Stiel von oben bis unten (Fig. 2). Mir kam sogar *M. bispora* vor, welche ihrer Figur nach einer grossen Nuss glich (Fig. 3*), da sie einen kugelförmigen Körper darstellte und keinen Stiel zu haben schien (den Stiel konnte man nur im Längsdurchschnitte sehen).

Zuweilen kommen Zwillingsexemplare vor; der Stengel derselben ist dick und unterstützt zwei normal entwickelte Pilzhüte (Fig. 3). Eine gewisse Aehnlichkeit mit dem eben Beschriebenen liefern die Abbildungen von Krombholz der *Morchella tremelloides*[1]), *Helvella esculenta*[2]) und mancher anderer Schwämme.

Es ist mir noch nicht völlig gelungen, das Mycelium zu erforschen; seine Reste aber, die unten am Stiel hängen blieben, hatten eine bräunliche Farbe, glichen ziemlich dicken und verzweigten Strängen und entsprachen der Beschreibung von Krombholz' *M. bohemica*: »Schwammgewächs (Wurzelstock, *Mycelium*) lederartig, gelb«[3]). Zuweilen waren die Stränge auch wirklich in kleine lederartige Flächen verwachsen.

Der Pilzhut der *M. bispora* verwächst mit dem Stiele, ganz wie bei *M. bohemica* (Fig. 4), nur am Gipfel[4]). Auf der Innenseite des Pilzhutes, welche dem Stiele zugekehrt ist, bemerkt man weisse sternartige Punkte, welche aus Bündeln farbloser Härchen bestehen. Beim Längendurchschnitt gewahrt man im Marktheile des Stieles Höhlungen von grösserem

*) Mykologische Untersuchungen (russisch). 1872. S. 21. Taf. VI. Fig. 1—3.

[1]) Abbildung der essb. etc. Schwämme. 1831—1845. Atlas. Tafel 17. Fig. 21.

[2]) l. c. Tafel 20. Fig. 7, 8, 9.

[3]) l. c. S. 3 (3. Heft, d. Text).

[4]) Krombholz, l. c. Tafel 17. Fig. 8. — Tafel 15. Fig. 4, 8, 10.

oder kleinerem Umfange, welche durch das Zerreissen der Gewebe (Fig. 4) während des starken und schnellen Wuchses des Schwammes entstehen. Bei Exemplaren mit kurzem Stiele kamen mir diese Höhlungen nicht vor, was ebenfalls zu Gunsten der passiven Dehnung des Markgewebes ausgelegt werden kann. Auf den von Krombholz dargestellten Abbildungen der *M. bohemica* (l. c.) kann man ebenfalls solche leere Räume beobachten. Oft kann man auf der Oberfläche des Stieles einen zarten, weissen, aus Härchen bestehenden Ueberzug bemerken; dieser Ueberzug erscheint nicht in dichter Masse, sondern lagert sich in Zonen, welche über einander folgen. Die geringste Betastung verwischt den Ueberzug.

Jetzt wollen wir den mikroskopischen Bau des Schwammes betrachten. Die ganze Pilzmasse besteht aus ziemlich breiten verzweigten Fäden, welche ganz unregelmässig unter einander verflochten sind. Beim Stiele, auf der Peripherie, liegen diese Fäden dicht neben einander, während sie im Marktheile ziemlich leicht erkenntliche Intercellularräume frei lassen (Fig. 5 *a. b*). In Folge dieses unregelmässigen Verlaufs der Hyphen kann man beim Längen- und Querdurchschnitt des Schwammes runde, längliche und gestreckte Zellen beobachten, kurz, je nach der Stelle, in welcher die Fäden durchschnitten werden, ändert auch die Figur der Zellen, welche das Gewebe bilden, ab. Man kann aber dessenungeachtet überhaupt äussern, dass die kürzeren Pseudoparenchymzellen in der Korkschicht des Stieles vorkommen, während die langen gewöhnlich den Marktheil des Stieles füllen.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdienen ausserdem die Zellen, welche, wie unter den kurzen, so auch unter den langen vorkommen, die Zellen nämlich, welche mit körnchenreichem dunklem Protoplasma erfüllt sind (Fig. 5, 6, 7, 8, *x, x, x*). Durch diesen dunklen Zelleninhalt unterscheiden sie sich sehr scharf von den Nachbarzellen. Beim Einwirken der Jodtinctur erhalten sie eine dunkle Farbe; diese Farbe ähnelt jedoch nicht im geringsten derjenigen, welche z. B. das Epiplasma von demselben Reagens erhält.

Der Inhalt dieser sonderbaren Zellen füllt das ganze Lumen aus, wenn sie nicht sehr lang oder breit sind, oder er lagert sich, der Hautschicht ähnlich, nur auf der inneren Fläche der Zellhaut, wenn die Zelle geräumig ist (Fig. 5 *x, x'*).

Betrachtet man diese so scharf von andern unterschiedenen Zellen, so verfällt man leicht auf den Gedanken, ob man dieselben nicht für prototype Milchsaftgefässe, welche bei anderen Schwämmen auch wirklich ein völliges Netz bilden, das sowohl den Stiel, als auch den Pilzhut durchzieht, halten kann? Es scheint mir wenigstens, dass wir keinen groben Fehler begehen, wenn wir diese Zellen mit dunklem Protoplasma Milchsaftführende Zellen benennen. Der Milchsaft (?) tritt besonders scharf bei ganz frischen Exemplaren hervor; hat aber der Schwamm schon ein paar Tage gelegen, so kann man auch den Unterschied zwischen den Zellen nicht so leicht bemerken. In Alkohol gerinnt der Milchsaft.

Der Inhalt der übrigen Zellgewebe des Schwammes besteht aus hellem durchsichtigem Protoplasma, mit einer Menge von Vacuolen von grösserer oder kleinerer Dimension. Besonders ist das letzte bemerkbar bei den Fäden, welche die Mitte des Stengels füllen, wo sie sehr breit und verzweigt sind (Fig. 9).

Was die Hymenialschicht betrifft, so besteht sie aus Schläuchen und Paraphysen. In der ersten Entwickelungsperiode unterscheiden sich die Zellen der Hymenialschicht von den Fäden des Pilzhutes fast gar nicht; später aber werden einige Zellen breiter, füllen sich mit körnchenreicher Protoplasma und vielen Vacuolen (Fig. 13 *a, b*, 14 *a*, 10 *a'*), verlängern sich dabei und werden zu Sporenschläuchen. Den Raum zwischen den Schläuchen nehmen lange, verzweigte Fäden mit Scheidewänden ein, welche auch nichts weiter als Paraphsyen darstellen *). Bald theilt sich der Schlauchinhalt in zwei völlig verschiedene Substanzen ab; man bemerkt einen feinkörnigen Theil, nämlich Protoplasma und eine zähe glänzende Materie oder Epiplasma, welche durch Einwirkung von Jod eine gelblichbraune Farbe annimmt **). In dem Protoplasma, welches sich gewöhnlich im oberen Theile des Schlauches befindet, entsteht der Kern (Fig. 14, 15); den unteren Theil des Schlauches nimmt Epiplasma ein; nachher verschwindet der Kern. Die Entstehung von Kernen zweiter und dritter Ordnung habe ich nicht beobachtet, worüber sich auch de Bary schon äus-

*) In meiner früheren Mittheilung über *M. bispora* (l. c. S. 21) habe ich die Paraphysen fehlerhaft als unverzweigt beschrieben.

**) De Bary, Ueber die Fruchtentwickelung der Ascomyceten. 1863. S. 23.

serte, welcher die Sporenentwickelung bei *M. esculenta* beobachtet hatte*).

In dem Protoplasma erscheinen anfangs zwei kaum bemerkbare Körper von länglicher Form und ziemlich dichter Consistenz (Fig. 16). Nach und nach treten die Umrisse immer schärfer hervor (Fig. 14 *b*, 18) und endlich kann man auch die Membran bemerken, welche die jungen Sporen umkleidet (Fig. 19–24). Mit der allmählichen Sporenentwickelung verschwindet das Protoplasma; Epiplasma lässt sich noch lange bemerken, indem es den unteren Theil des Schlauches ausfüllt und sich auf der inneren Fläche der Membran verbreitet.

Die Länge der reifen Sporen = 0,078 Mm., die Breite = 0,017 Mm. Sie haben eine längliche Form und sind zuweilen ein wenig gekrümmt (Fig. 22, 25 *a*). Ihr Inhalt besteht aus klarem Protoplasma und in der Mitte bemerkt man ein gelbliches Fleckchen (Fig. 20, 21). Beim Einwirken des Jods erhält die Sporenhülle eine gelbe Farbe; der Inhalt zieht sich zusammen und wird dunkelgelb gefärbt (Fig. 25 *b—d*).

Reife Schläuche der *M. bispora* werfen, wie gewöhnlich, ihre Sporen auf ziemlich grosse Entfernung (ungefähr 2 Ctm.) hinaus. Sogar mit unbewaffnetem Auge kann man in dieser Zeit über dem Pilzhute das Erscheinen eines leichten gelblichen Wölkchens sehen, welches schnell verschwindet.

Aller meiner Bemühungen ungeachtet keimten die Sporen nicht, weshalb ich auch nicht im Stande war, die ersten Stadien der Entwickelung der *M. bispora* zu beobachten.

Die Zahl der Sporen der erwähnten Art ist höchst beständig; von vielen Hunderten, welche ich in diesem Jahre untersucht habe, traf ich nur ein einziges Mal auf einen Schlauch mit e i n e r Spore und zwei Mal mit d r e i Sporen. Mir scheint es deshalb, dass es wohl ganz richtig sein wird, diese Art als eine selbständige anzusehen.

Dem äusseren Anscheine nach hat *M. bispora* eine grosse Aehnlichkeit mit *M. bohemica*; sogar die röthliche Farbennüance des Stieles, welche bei der letzterwähnten Art beobachtet wird, kommt fast beständig auch bei der ersten vor. Vergleichen wir überhaupt die Beschreibung K r o m b h o l z' **), was das Aeussere seiner *M. bohemica* betrifft, erinnern wir uns an das frühe Erscheinen derselben, an die beträchtliche Länge des Stieles, an die Entstehung leerer Räume im Marktheile des Stengels etc., so tritt diese Aehnlichkeit schlagend hervor.

Andererseits enthält der Schlauch der *M. bohemica*, nach den Abbildungen desselben Mykologen, acht Sporen (l. c. Taf. 15. Fig. 13), deren Form fast ganz rund ist. Auf Taf. 17 Fig. 7 *a* finden wir weiter zwei Abbildungen von Schläuchen, in einem sind drei Sporen, im anderen vier. Es ist nicht gewiss, wie beständig die Zahl der Fortpflanzungsorgane dieser Art ist. K r o m b h o l z bildet endlich auf Taf. 16 Fig. 16 *a* einen Theil der Hymenialschicht auch bei *M. conica* ab, in welchem in drei Schläuchen je zwei kleine r u n d e Sporen, und in zwei anderen je drei vorkommen. Man bemerkt also in den beiden letzten Arten eine Unbeständigkeit in der Zahl der Fortpflanzungsorgane, was überhaupt sehr oft bei den Ascomyceten von der unvollkommenen Entwickelung einiger Sporen abhängt; bei der *M. bispora* aber, wie wir schon gesehen, ist die Zahl der Sporen höchst beständig.

Es wäre recht interessant, die Frage zu entscheiden, bis wie weit sich *M. bispora* verbreitet hat? Vielleicht erscheint sie sogar im westlichen Europa, nur dass man ihr keine Aufmerksamkeit schenkt?

Die vorliegende Arbeit war schon beendigt, als ich in »Ann. d. sc. natur. 3me sér. 1847« Folgendes gefunden habe. D e s m a z i è r e s hat auch eine Morchel mit z w e i S p o r e n untersucht, hielt aber die Species für *M. bohemica Krombh.* »Cette curieuse espèce«, sagt er, »nouvelle pour la Flore cryptogamique de la France a été trouvée par B o u t e i l l e, à Halaincour, près Magny-en-Vexin (Seine-et-Oise), dans des bois taillis découverts, parmi les feuilles tombées. M. le docteur L é v e i l l é l'a aussi rencontrée à l'entré du bois de Meudon. Vers la mi-avril, lorsque le printemps est humide on la rencontre assez abondamment; mais lorsqu'il est froid et sec, elle y est rare M.. B o u t e i l l e ayant eu la complaisance de nous en adresser six individus tout récemment récoltés et soigneusement placés dans de la mousse, nous avons pu les étudier pour ainsi dire sur le vivant, et nous convaincre, comme lui, qu'ils appartenaient au *Morchella bohemica*« *).

*) l. c. S. 18.

**) l. c. Drittes Heft. S. 45.

*) Quatorzième notice sur les plantes cryptog. récemment découvertes en France. l. c. p. 189. No. 86.

Was nun die Zahl der Sporen betrifft, so sagt er: »Les sporules, constamment au nombre de deux«. Ce nombre est en opposition avec celui que l'on assigne aux genres *Morchella* et *Verpa*, dont les espèces m'ont toujours présenté 8 spores dans chaque thèque. Les deux thèques du *Morchella bohemica*, figurées par M. Corda à la tab. 54 du »Deutsch. Fl.« renferment aussi 8 spores; mais nous décrivons cette espèce telle que nous l'avons observée sur les six individus reçus de M. Bouteille, et nous pouvons affirmer que nos observations sont d'autant plus exactes qu'elles ont été corroborées par celle de notre savant correspondant de Magny. Voici, en effet, ce qu'il nous écrivait le 13 mai dernier: Avant de vous faire mon envoi, j'avais déjà remarqué que toutes les thèques de ce champignon, que j'avais soumises au microscope n'avaient jamais présenté plus de deux spores, et cela sans aucune exception; mais depuis la réception de votre lettre, et d'après vos observations, je me suis beaucoup occupé de ce fait si intéressant. J'ai analysé de très-jeunes individus où toutes les thèques étaient entières, et où il était impossible de remarquer la moindre rupture dans la membrane: j'ai toujours vu deux spores; dans deux au contraire presque tombés en décomposition complète, le peu de thèques qui restaient sans aucune dechirure dans la membrane offraient aussi deux spores. Ainsi, comme vous le voyez, mes observations sont d'accord avec les vôtres; et comme vous avez dû prendre la longueur des thèques et des spores, il vous sera facile de vérifier que les premières ne pourraient pas contenir huit des dernières.«

Es ist klar, glaube ich, dass Demazières und Bouteille die *Morchella bispora* unter den Augen hatten; sie hielten sie, aber ohne jeden Grund, für *Morchella bohemica.*

Erklärung der Abbildungen. Taf. X.

Fig. 1—4 sind in natürlicher Grösse dargestellt, die übrigen = $^{500}/_{1}$.

Fig. 1. *Morchella bispora m.*

Fig. 2. Ein Exemplar mit kurzem Stiele und stark entwickeltem Pilzhut.

Fig. 3. Zwei zusammengewachsene Exemplare.

Fig. 3*. Kugelförmiges Exemplar der *M. bispora.*

Fig. 4. Längendurchschnitt des Schwammes. Im mittleren Theile sind die leeren Räume zu sehen.

Fig. 5. Gewebe des Stieles im Längendurchschnitt. *a* die Kork- oder Peripherieschicht, aus pseudoparenchymatischem Gewebe bestehend und mit Milchsaftführenden Zellen versehen (x, x, x); *b* Hyphen des Markes; x' eine grosse Milchsaftführende Zelle.

Fig. 6. Querschnitt durch die Peripherieschicht. *p* Pseudoparenchym, *x* Milchsaftführende Zellen.

Fig. 7. Das Gewebe aus dem oberen Ende des Stieles, wo es mit dem Pilzhute verwächst. *p* Pseudoparenchym, *x* Milchsaftführende Zellen.

Fig. 8. Ein Pilzfaden, neben welchem die Milchsaftführende Zelle liegt.

Fig. 9. Markfäden bei völlig entwickeltem Schwamme, aus den enstandenen leeren Räumen des Stieles entnommen.

Fig. 10. Ein Theil der Hymenialschicht. *a* Sporenschlauch, *a'* ein kaum entwickelter Schlauch mit Protoplasma angefüllt, *h* Hyphen des Pilzhutes, *p* Paraphysen.

Fig. 11. *a* Sporenschlauch; an den Innenwänden des Schlauches bemerkt man das Epiplasma, *p* Paraphysen.

Fig. 12. Verzweigte Paraphyse allein betrachtet.

Fig. 13. *a* Ein kaum entwickelter Schlauch, *b* ein etwas mehr entwickelter Schlauch.

Fig. 14. *a* Ein Schlauch, dessen Inhalt sich noch nicht in Protoplasma und Epiplasma abgetheilt hat, *b* ein Schlauch mit jungen Sporen.

Fig. 15. Ein Schlauch mit einem Kern.

Fig. 16. Ascus, in dessen unterem Theile Epiplasma, und im oberen Protoplasma mit jungen Sporen sich befindet.

Fig. 17. Der Schlauchinhalt zerfiel in Epiplasma und Protoplasma. In dem letzteren bemerkt man den Kern.

Fig. 18. Im unteren Theile des Schlauches ist das Epiplasma zurückgeblieben, nach der Entwickelung der Sporen.

Fig. 19. 20. 21. 22. Verschiedene Lagen des Epiplasmas. Die Sporen befinden sich immer im Protoplasma.

Fig. 23. Ein Schlauch nach der Einwirkung des Jods auf ihn; das Epiplasma hat eine tief braune, das Protoplasma und die Sporen eine gelbe Färbung angenommen.

Fig. 24. Ein ganz reifer Sporenschlauch.

Fig. 25. *a* Eine reife Spore, *b, c, d* Sporen nach der Einwirkung des Jods auf dieselben; der Inhalt hat sich zusammengezogen.

Kazan, 11. Mai 1876.

Gesellschaften.

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

Sitzung am 28. April 1876.

(Schluss.)

Herr Bolle theilte sodann mit, dass Herr Wedding in der Stubnitz auf Rügen zwei *Ilex*-Bäume mit ganzrandigen, lorbeerähnlichen Blättern (die Form

senescens) aufgefunden hat, die übrigens auch aus der Priegnitz bekannt ist.

Herr Braun sprach über die männliche Blüthe von *Torreya Myristica*. Dieselbe ist von besonderem Interesse durch das Vorkommen scheinbar terminaler Antheren. Die Staubblätter dieser Taxinee haben eine verhältnissmässig kurze, schief schildförmig abgeflachte Schuppenspitze und tragen auf der Aussenfläche dieser meist vier, seltener zwei oder drei Pollensäcke. Solcher Staubblätter stehen etwa 12—18 dicht zusammengedrängt, ein fast kugelförmiges »Kätzchen« bildend, entweder nach $^2/_5$ oder nach den Zeilenordnungen 3. 3. 6 oder seltener 4. 4. 8 geordnet. Die obersten 2—3 drängen sich über den Scheitel zusammen und stossen dicht an einander, wobei sie nicht selten in einer Weise verschmelzen, dass der Anschein einer terminalen Anthere mit kreisförmigen, um ein centrales schildförmiges Connectiv gestellten Pollensäcken entsteht. Vortr. vermuthet ähnliche Fälle bei *Taxus* und *Cephalotaxus*.

Herr Kurtz legte am Schluss einen von dem Mechaniker Krügelstein gefertigten Apparat zur Herstellung von Lackringen auf Objectträgern vor.

Sitzung am 26. Mai 1876.

Vorsitzender: Herr A. Braun.

Herr Bolle verlieh dem Gefühle der Freude Ausdruck, mit welcher die Versammlung ihren Vorsitzenden, Herrn Prof. A. Braun, der am 19. Mai d. J. das 25jährige Jubiläum seiner Lehrthätigkeit an der hiesigen Universität gefeiert hatte, zum ersten Male nach dieser Feier unter sich erblickte. Herr Braun richtete an die Versammlung, die sich von den Sitzen erhoben hatte, Worte des Dankes und theilte sodann aus einem Briefe Prof. Ascherson's mit, dass derselbe *Populus euphratica Olivier* in der kleinen Oase aufgefunden und an derselben die bekannten zweierlei Blattformen, weidenähnliche an jungen Schösslingen und solche von der gewöhnlichen breiten rautenförmigen Form an älteren Sprossen beobachtet habe.

Herr v. Freyhold legte Exemplare von *Chelidonium majus* mit gefüllten Blüthen, die auf dem Pfingstberge bei Potsdam gesammelt waren, und dort schon mehrere Jahre hindurch constant aufgetreten sind, sowie eine einjährige Eiche mit drei stark entwickelten Gallen vor.

Derselbe theilte ein Vorkommen von *Fritillaria Meleagris* auf einer Wiese an der Havel bei Potsdam mit. Die Pflanze wurde daselbst in 25—30 Exemplaren und zwar nur in der weissblühenden Varietät beobachtet. Wahrscheinlich ist dies Vorkommen nicht auf Verwilderung zurückzuführen.

Herr Magnus legte ein ihm aus Offenbach eingesandtes Gewächs aus dortigen Wasserleitungsröhren vor. Vortr. erkannte in demselben einen dichten Filz von Baumwurzeln (wahrscheinlich von Weiden), die durch den nicht vollkommen dichten Muffen-Verschluss der Leitungsröhren hindurchgewachsen waren und zu der Verstopfung derselben Veranlassung gaben. Solche Filzbildung findet sich bekanntlich ein, wenn die Wurzeln von Landpflanzen in Wasser eintauchen, z. B. auch bei *Lycopus europaeus*. Beiläufig erwähnte Vortr. das Vorkommen tieffiederspaltiger Wasserblätter bei dieser Pflanze. Ausser den Wurzeln fanden sich in den Offenbacher Wasserleitungsröhren auch Rhizome eines *Equisetum* (wahrscheinlich *E. palustre*).

Derselbe sprach unter Vorlegung von Exemplaren über *Acer*-Keimpflanzen mit verwachsenen Cotyledonen. Unter 118 Keimlingen fand Vortr. 7 mit verwachsenen Keimblättern. Die Exemplare wurden im Thiergarten unterhalb desselben Ahornbaumes gesammelt. Sind die Keimblätter wenig verwachsen, so bleibt von dem darüberstehenden Blattpaar das eine Blatt klein, sind sie weiter verwachsen, so bildet sich darüber nur ein einziges Laubblatt aus. Nur in einem einzigen Fall fanden sich bei verwachsenen Cotyledonen zwei nächsthöhere Laubblätter. Vortr. ist geneigt, in der Erscheinung eine Bestätigung der dynamischen Erklärung Hofmeister's von dem Vorgange der Blattanlage am Stammscheitel zu erblicken. Verwandte Fälle finden sich an den Keimpflanzen von *Fagus silvatica*, über deren Cotyledonen zunächst ein sich mit diesem kreuzendes Blattpaar und dann zweizeilig angeordnete Blätter folgen. In anderen Fällen folgen auf die Cotyledonen sogleich zweizeilig angeordnete Blätter. Auch bei *Deutzia* hat Vortr. den Einfluss der Verwachsung auf das nächstfolgende Blatt constatirt, dasselbe steht dann dem verwachsenen Blatte gegenüber.

Derselbe legte von Herrn J. Kunze bei Kloster Mansfeld gesammelte Köpfe von *Papaver somniferum* mit einer Reihe in einander stehender Carpellarkreise vor. Placenten und Narben sind normal ausgebildet.

Derselbe zeigte einblättrige Exemplare von *Majanthemum bifolium* aus Potsdam vor, an denen zugleich sterile Bracteen vorhanden sind.

Herr Braun machte auf eine Arbeit von Hamburger über monströse Köpfe von *Papaver somniferum* aufmerksam. Er vermuthet, dass die vorgelegten Köpfe innerhalb geschlossener Kapseln sich gebildet haben. In Bezug auf die *Acer*-Keimpflanzen mit verwachsenen Cotyledonen bemerkte Herr Braun, dass die Verwachsung von Blättern bei *Acer* auch an Zweigen vorkommt; über den verwachsenen Blättern setzt sich dann die Zweizeiligkeit fort. Auch der umgekehrte Einfluss höherstehender Blätter auf darunterstehende kommt bei manchen dreigliedrigen Quirlen vor, die in zweigliedrige übergehen und dabei Verwachsung zweier Glieder des zunächst vorausgehenden dreiblättrigen Quirls veranlassen.

Herr Bolle theilte mit, dass er *Anemone ranunculoides* mit vollkommen gefüllten Blüthen in der Nähe des neuen Palais bei Potsdam beobachtet hat. Herr von Freyhold bemerkt hierzu, dass er Exemplare derselben Pflanze mit halbgefüllten Blüthen in der Nähe des Obelisken bei Potsdam beobachtet hat.

Herr Bolle theilte ferner die Entdeckung einer neuen europäischen, mit *Pinus orientalis* oder *P. Menziesii* verwandten Conifere auf der Balkanhalbinsel durch Prof. Pančić in Serbien mit und verlas dann briefliche Mittheilungen von Prof. Ascherson aus Aegypten. In der kleinen Oase fehlen nach denselben die Indigofelder. Trotz des vorhandenen Salzes sind die Salsoleen nur schwach vertreten. Besonders häufig ist *Adiantum Capillus Veneris* und *Helosciadium nodiflorum*. Letzteres wurde vom Reisenden als Salat verwendet. Auch die von Herrn Magnus gemachten Beobachtungen an *Eucalyptus* hat Herr Ascherson bestätigt gefunden.

Herr Bolle machte endlich auf die diesjährigen Frühjahrsfröste aufmerksam, deren Wirkung sogar auf die sonst so widerstandsfähigen Farne sich erstreckt habe.

Herr Loew legte ein im Zotzen bei Friesack gefundenes Exemplar von *Ranunculus auricomus* vor, das den Fall einer Blüthendurchwachsung in Verbindung mit wiederholter Phyllodie der Fruchtblätter darstellt.

Derselbe legte im Seegefelder Forst bei Nauen aufgefundene Exemplare einer *Morchella* vor, die durch ihren verhältnissmässig kleinen, konischen Hut, der vom Hutrande bis zur Mitte frei, über der Mitte mit dem Stiele verwachsen ist und durch ihren langen, häufig etwas gebogenen, hohlen, kurzkörnigen, mit längsverlaufenden Rippen und dazwischen liegenden Furchen versehenen Stiel leicht von verwandten Arten unterschieden werden kann. Vortragender bestimmte sie als *M. rimosipes DC.* — Diese Art scheint in der Mark bisher nur im Jahre 1839 beim Hofjäger in der Nähe Berlins beobachtet worden zu sein. Sie wurde von diesem Standorte durch Klotzsch beschrieben und abgebildet. Als Conservirungsflüssigkeit für grössere weiche Pilze empfiehlt derselbe eine von Herrn Dr. Lange für histologische Zwecke zusammengesetzte Lösung, deren Bestandtheile vorwiegend Glycerin (100 Gewichtsth.) und Wasser (400 Th.) mit geringen Mengen von Sublimat (0,3 Th.), Chlornatrium (1,5 Th.) und Salicylsäure (1 Th.) sind und die äusserst wenig verändernd auf darin befindliche Objecte einwirkt.

Herr Lauche legte erfrorene Zweige von *Polygonum cuspidatum Sieb.* und *Zucc.* vor, deren Zellwasser beim Aufthauen in dem innern Hohlraum der Stengelglieder ausgetreten war und an den vorgelegten Stücken beim Hin- und Herschütteln durch Anschlag an den Knotenquerwänden vernehmbar ist.

Derselbe legte einen fasciirten Tannenzapfen vor und vertheilte eine Anzahl Exemplare von cultivirten, seltenen Orchideen sowie von *Rubus arcticus*, *Sorbus heterophylla* und einiger anderer Pflanzen. Er zeigte ferner die Blätter des echten *Xantorrhoea hastile* und dreiflüglige Früchte von *Negundo* vor.

Herr Wittmack legte die netzadrigen Samen der in Ostafrika einheimischen Cucurbitacee *Telfairia pedata* vor, die wohlschmeckend und durch ihren Oelreichthum ausgezeichnet sind.

Herr Roth theilte einen Standort von *Nonnea pulla* auf Weinbergen bei Rüdersdorf und das verwilderte Vorkommen von *Epimedium alpinum* im Charlottenburger Schlossgarten nach Beobachtung von Herrn Vatke mit.

Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle.

Sitzung am 26. Mai 1876.

Fortsetzung aus Nr. 32.

Prof. Kraus machte ferner Mittheilung

Ueber das Verhalten des Zuckersaftes der Zellen gegen Alkohol und Glycerin und die Verbreitung des Zuckers.

1. Legt man zuckerhaltige Gewebeschnitte, etwa Längsschnitte aus der Zuckerrübe, aus dem Parenchym kräftigen Zuckerrohres oder aus den Schalen von *Allium Cepa* in starken Alkohol — ich verwendete gewöhnlich 96procentigen und absoluten —, so sieht man höchst frapanter Weise die hyaline Zelle sich plötzlich mit zahllosen feinen Tröpfchen füllen. Die Tröpfchen sehen wie feine Fetttröpfchen aus, sind stark lichtbrechend und glänzend, in lebhafter Brown'scher Bewegung. Sie verharren nur kurze Zeit, dann verschwinden sie, wie weggelöst, oft nachdem sie vorher mit anderen zu grösseren Kügelchen zusammengeflossen. Diese Tröpfchen sind Tröpfchen der in der Zelle enthaltenen Zuckerlösung, sagen wir kurz Syruptröpfchen. Dass dies der Fall ist, ergibt sich sehr leicht aus dem Verhalten reiner Zuckerlösung gegen starken Alkohol. Bringt man auf einen Objectträger einen Tropfen concentrirter Trauben- oder Rohrzuckerlösung, setzt unmittelbar daneben einen Tropfen absoluten Alkohols und lässt dann durch Neigen des Gläschens die Tropfen zusammenfliessen, so entsteht an der Berührungsstelle augenblicklich eine wirbelnde milchige Trübung, die im Nu wieder verschwindet. Macht man den Versuch unter dem Mikroskope, so sieht man, dass die Trübung durch zahlreiche feine Tröpfchen der Zuckerlösung hervorgerufen ist, in welche die Lösung in Berührung mit Alkohol sofort zerfällt, um im nächsten Moment im reichlicher beikommenden Alkohol wieder gelöst zu werden. Die Erscheinung tritt leicht und unfehlbar

ein, wenn man starke Zuckerlösungen nimmt, sie schlägt um so eher fehl, je weniger concentrirt die Zuckerlösung ist. Doch habe ich sie noch bei 10procentigen Trauben- und Rohrzuckerlösungen zwar schwach, aber hinreichend deutlich und oft eintreten sehen. Der Gedanke liegt nahe, auf dieses Verhalten hin die Concentration des Saftes in den Zuckerzellen der Pflanze ungefähr zu bestimmen.

Das Einlegen ganzer Organe oder Stücke von Organen in absoluten Alkohol und spätere Untersuchung führt zu anderen Erscheinungen. Man findet dann in den Zellen, der Wand anliegend, unregelmässige hyaline dünne Klumpen oder vacuolige Belege, die auf Wasserzusatz sofort verschwinden. Auch Trocknen der Theile führt zu ähnlichen Erscheinungen. Die Löslichkeit der Massen in Wasser unterscheidet sie von den analogen Bildungen bei Inulinzellen.

2. Setzt man zu gleichen Gewebe schnitten einen Tropfen Glycerin, so sieht man alsbald von der Zellwand sich eine stark lichtbrechende glänzende Masse abheben, die anfänglich die Contour der Zellwand mehr oder weniger nachahmt, bald aber theils unregelmässig abgerundete, zumeist aber völlig sphärische Gestalt erhält, und schliesslich eine, seltener mehrere grosse glänzende tropfengleiche Kugeln bildet. Bei genauerem Zusehen findet man, dass diese Kugel der concentrirte Saft der Zelle ist, und dass ausserhalb desselben Zellkern und Plasma noch vorhanden sind (Jodreaction). Die Kugeln, die gleichfalls aus Syrup bestehen, verharren nicht lange. Nach wenigen Minuten, oder, unter noch unbekannten Verhältnissen, auch erst nach $^1/_2$, 1 oder mehreren Stunden sind dieselben spurlos verschwunden. Das Verschwinden kann man in verschiedener Art gewahren: entweder vergehen dieselben ganz urplötzlich unter den Augen, ohne dass man vorher eine Veränderung an denselben wahrnehmen konnte, sie lösen sich plötzlich in ihrem umgebenden Medium auf. In anderen Fällen sieht man dieselben schwellen, grösser werden und auf einmal platzen. Man bemerkt dann, dass dieselben eine feine Membran hatten, die nach ihrem äusseren Verhalten, wie nach ihrer Jodreaction Plasma, nicht etwa eine »Niederschlagsmembran« ist. Ich hatte auch Fälle, wo nach dem Schwellen eine solche Plasmahaut an einer Stelle eine Oeffnung bekam, durch welche der dichte Inhalt der Kugel Fäden bildend langsam in die weniger dichte Umgebung ausströmte. — Es ist wohl zweifellos, dass diese Kugeln Syrupkugeln, grosse (selbstverständlich unreine) Zuckertropfen sind.

3. Diese Eigenthümlichkeit des Zuckersaftes, unter Glycerineinwirkung Kugelgestalt, unter Alkohol Tröpfchenform anzunehmen, kann wohl als Reaction auf Zucker überhaupt angewendet werden. Wir hätten damit eine Zuckerreaction, die, wie die Reaction auf Inulin oder Asparagin, als directe oder insofern der Stoff selbst aus seiner Form erkannt wird, als morphologische Reaction bezeichnet werden könnte, im Gegensatz zu der bekannten mikrochemischen Fehling'schen Probe, die ein indirecter Nachweis ist. Die Reaction empfiehlt sich sowohl durch ihre Einfachheit, wie dadurch, dass durch ihre Anwendung weder andere Zellinhalte zerstört, noch die betreffenden Gewebeschnitte wesentlich alterirt werden und daher mit oder nach ihrer Anwendung die übrigen gebräuchlichen Reactionsmittel auf dieselben Objecte weiter angewendet werden können. Hinsichtlich ihrer Sicherheit kann ich bemerken, dass sie bei sehr zahlreichen Objecten geprüft wurde und nirgends fehl schlug, wo mit Fehling auch nur Spuren von Zucker nachzuweisen waren. Einen Reactions-Unterschied zwischen Rohr- und Traubenzucker konnte ich nicht finden.

4. Freilich können auch bei anderen Stoffen mit Glycerin oder Alkohol Reactionen erhalten werden, die aufs erste der eben angeführten bei Zucker ganz gleich sind. So zunächst bei Inulin. Bekanntlich erhält man in Inulinhaltigen Theilen durch Zusatz von Alkohol zu Schnitten in den Zellen eine ganz gleiche Emulsion von feinen scheinbar fettartigen Tröpfchen, wie bei Zucker. Während aber die Zuckertröpfchen sehr rasch verschwinden, d. h. im Alkohol sich lösen, verschwinden die Inulinniederschläge nicht; die Tröpfchen, zu Körnchen werdend, persistiren in ihrer Form, laufen zu grösseren auskrystallisirenden oder amorphen Kügelchen (einfachen, Zwillings-Traubengestalten) zusammen, oder, was noch häufiger, sie legen sich in Form unregelmässiger, leicht übersehbarer amorpher Massen an die Zellwände an. — Auch die Glycerinproducte sind in Inulin- und Zuckerhaltigen Zellen zunächst gänzlich gleich. Inulinlösungen der Zellen ziehen sich geradeso wie Zuckerlösungen zu Kugeln zusammen, während aber die Zuckerkugeln bald dem oben angeführten Schicksal verfallen, werden die Inulinkugeln in kürzester Frist fest; entweder zu amorphen Kugeln oder zu schön doppelbrechenden Sphärokrystallen, sehr häufig zu maulbeerartigen oder traubigen Körpern. Es ist besonders instructiv, in Zucker- und Inulinhaltigen Zellen die Vorgänge neben einander zu beobachten. Ich sah bei den verschiedensten Compositen, Campanulaceen, *Selliera*, *Goodenia*, *Stylidium*, die eben entstandenen Kugeln schon nach 2—3 Minuten als doppelbrechende Sphärokrystalle im sofort eingestellten Polarisationsapparat aufleuchten; die Zuckerkugeln derselben Zelle in eben der Zeit verschwinden.

Gerbstoffhaltige Zellen, wie die frischer Galläpfel, oder der Rinde von *Quercus*, Pomaceen etc., gaben mir gleichfalls stets mit Glycerin verschwindende Kugeln, Tropfen. Diese Tropfen, denen des Zuckers völlig gleich, lassen sich sehr leicht durch

Zusatz eines Eisensalzes (Eisenchlorid) als gerbstoffhaltig erkennen; sie werden dann oft zunächst einseitig tief blau oder blaugrün. Auch kann man durch Anwendung eisenhaltigen Glycerins von Anfang an gefärbte Kugeln herstellen. — Ob die Kugelbildung mit Glycerin der Gerbstofflösung als solcher oder der Mischung derselben mit gleichzeitig vorhandenem Zucker zukommt, kann ich jedoch nicht entscheiden. In all' den untersuchten Zellen nämlich, insbesondere in den Zellen des Gallapfels, kommen neben Gerbstoff ansehnliche Mengen Zucker vor. Dieser Zucker des Zellinhaltes ist es wohl auch, der hier die (oben sub 1 angeführte) Alkoholreaction in den Zellen veranlasst. Reine Tanninlösungen geben die Alkoholreaction nicht.

Endlich muss hervorgehoben werden, dass in sehr vielen Epidermen ein Stoff vorhanden ist (der sich zugleich häufig, aber nicht immer, mit Eisensalzen blau oder grün färbt), der mit Glycerin nachher verschwindende Kugeln liefert, über dessen Natur ich keine Rechenschaft zu geben wüsste; Zuckerreactionen auf ihn schlugen stets fehl.

Ich stelle hier die Reactionen in einer Uebersicht zusammen.

Tabellarische Uebersicht des Verhaltens flüssiger Zellinhalte gegen Glycerin und absoluten Alkokol.

Reagens.	Zucker.	Inulin.	Gerbstoff.	Anderweite Stoffe.
Mit Glycerin.	verschwindende Syruptropfen bildend.	feste amorph oder krystallinisch werdende Kugeln bildend.	verschwindende, mit Eisensalzen blau(grün) werdende Kugeln bildend.	Fetttropfen bleiben flüssig u. beharren. Stoff unbekannter Natur in den Epidermen bildet verschwindende Kugeln.
Mit Absolutem Alkohol.	zahllose fettähnliche Tröpfchen in Molecularbewegung, bald spurlos verschwindend, oder an der Wand als amorphe in Wasser sofort lösliche Massen sich anlegend.	zahllose fettähnliche Tröpfchen, Molecularbewegung zeigend, an der Wand als amorphe in Wasser unlösliche Massen oder als unlösliche amorphe oder Krystall-Kugeln erscheinend.		

5. Die Tropfenbildung einer Anzahl Stoffe (Zucker, Inulin, Gerbstoff (?) etc.) unter Einfluss Wasser-entziehender Mittel — nicht blos Glycerin, auch dicke Zuckerlösung z. B. bewirkt den Vorgang — ist in mehr als einer Hinsicht von Interesse. Sie zeigt zunächst die Neigung des Zuckers, dem Inulin und der Stärke gleich, sphärische Form anzunehmen; sie wirft ferner, wie mir scheint, Licht auf die Genese einer Anzahl häufig vorkommender, bisher aber noch nicht studirter sphärischer Bildungen in den Zellen. Abgesehen von den in jüngster Zeit vielfach erwähnten Gerbstoffkugeln in den winterlichen Rinden und Blättern, und offenbar auch den eigenthümlichen Tropfen in den Blattgelenkzellen der Mimose etc., meine ich, gehören hierher die in den Epidermen, Korkzellen, älteren Markstrahlzellen, Markzellen etc. vorkommenden tropfenartigen festen, meist bräunlich oder gelblich gefärbten Körner, Kugeln oder unregelmässig sphärischen Klumpen, für deren, wenn nicht chemische Natur, so doch Entstehungsart (durch Wasserentziehung) hiermit ein Fingerzeig gegeben ist.

(Schluss folgt).

Neue Litteratur.

The Journal of botany british and foreign. 1876. September. — H. F. Hance, Corolla Pierreana (concl.). — J. M. Crombie, New Lichens from the Island of Rodriguez. — J. G. Baker, On a New *Xiphion* and *Crocus* from the Cilician Taurus. — Id., On *Aristeae* and *Sisyrinchia*.

The Journal of the Linnean Society. Nr. 84 (11. Juli 1876). — J. B. Balfour, On a new Genus of Turneraceae from Rodriguez (*Mathurina*). — H. Trimen, Note on *Buea Commersonii R. Br.* — J. M. Crombie, Lichenes capenses coll. by E. Eaton in 1874. — Id., Lich. terrae Kerguelensis coll. by E. Eaton in 1874-1875. — W. Mitten, Mosses and Hepaticae coll. by E. Eaton during the Transit of Venus-Expedition. — P. H. Reinsch, Spec. et Gen. nov. Alg. in insul. Kerguelensi ab Eaton coll. hieme 1874-1875. — M. J. Berkeley, Report on the fungi of Kerguelen Island. — J. M. Crombie, Lichens coll. by O. Cunningham in the Falkland Is., Fuegia, Patagonia and I. of Chiloe in the voyage of the Nassau 1867—69. — J. Kirk, Note on identity of East African Copal with the produce of the existing Copal-tree. — G. Dickie, Algae, chiefly Polynesian, coll. in the voyage of the Challenger. — W. T. Dyer, On the plant yelding Latakia Tabacco. — Id., On the Genus *Hoodia* (tab. 5).

The Monthly microscopical Journal. 1876. September. — W. G. Farlow, On a disease of Olive and Orange Trees (with plate). — Worthington G. Smith, The Potato Fungus. Germination of the Resting Spores (with 4 plates).

Flora 1876. Nr. 24. — Christ, Rosenformen. — A. Geheeb, Kleine bryol. Mittheilungen. — A. de Krempelhuber, Lich. bras. (contin.).

Sachsse, R., Ueber die Bedeutung des Chlorophylls. — Sitzber. Leipz. Naturf. Ges. 1875. S. 115 ff.

Comptes rendus 1876. T. LXXXIII. Nr. 8 (21. August). — C. Saintpierre et L. Magnien, Recherches sur les gaz contenus dans les fruits du Baguenaudier (*Colutea arborescens*).

Roumeguère, C., Statistique botanique du département de la Haute-Garonne. — Paris, Baillière et fils. 1876. 8⁰. Extr. de l'»Echo de la Province«.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 39.** 29. September 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Zur Isolation differenter Bacterienformen.

Von

Carl Julius Salomonsen,

praktischer Arzt in Kopenhagen.

Der Umstand, dass die Bacterien in den faulenden Flüssigkeiten fast immer in bunter Gesellschaft auftreten, trägt bekanntlich dazu bei, das Studium der biologischen Verhältnisse dieser niedrigen Organismen zu erschweren und erklärt es genügend, dass die hervorragendsten Forscher auf diesem Gebiete zu schroff widersprechenden Anschauungen über die Variabilität und die Verwandtschaftsverhältnisse der Bacterien gekommen sind. Nur unter Durchführung der »Reincultur« unter verschiedenen Bedingungen und in verschiedenen Flüssigkeiten kann man es erwarten, zur Beantwortung vieler der die Lebensgeschichte der die Bacterien betreffenden Fragen zu gelangen; die Reincultur setzt aber die reine Aussaat voraus. Sodann ergibt es sich als Aufgabe für jeden, dem es daran liegt, zu entscheidenden Ergebnissen auf diesem Gebiete der Botanik zu gelangen, neue Mittel zur völligen Isolation der einzelnen Formen ausfindig zu machen.

Durch einige Versuche, die ich im verflossenen Semester in dem physiologischen Laboratorium des Herrn Prof. Panum zu Kopenhagen angestellt habe, glaube ich einen Beitrag zur Lösung dieser Aufgabe geliefert zu haben, und indem ich mir eine spätere ausführlichere Berichterstattung über meine Untersuchungen vorbehalte, erlaube ich mir in dem Folgenden eine vorläufige Mittheilung betreffend die von mir angewandte Isolationsmethode zu geben.

I. Es ist ein schon lange bekanntes Factum, dass schön hochroth gefärbtes, gequirltes Blut durch Fäulniss seine rothe Farbe verliert und eine schwarze oder rothbraune annimmt; die Art und Weise aber, wie dieser Farbenwechsel vor sich geht, scheint bis jetzt den Beobachtern entgangen zu sein. Lässt man indessen defibrinirtes Ochsen- oder Lammblut in einem cylindrischen Gefässe an einem kühlen Orte z. B. von 5—10° C. hinstehen und untersucht von Tag zu Tag die sich darbietenden Veränderungen, so ergibt es sich, dass die Schwarzfärbung in höchst charakteristischer und geregelter Weise vor sich geht, die besonders deutlich erscheint, wenn man die ganze Zeit hindurch das Gefäss ganz unberührt oder nur durch ganz kleine Bewegungen gestört stehen lässt. Nach Verlauf weniger Tage zeigen sich im Blute einzelne kleine schwarze Flecke, die ich Fäulnissflecke nennen will; die ersten erscheinen besonders oft nahe am Boden; nach und nach nehmen sie an Grösse und Zahl zu, fliessen endlich zusammen — am frühesten in den oberen Schichten — und solchermaassen vollendet sich früher oder später die Farbenveränderung des Blutes. Ohne auf eine detaillirte Beschreibung dieser Flecke hier einzugehen, will ich nur hervorheben, dass sie in den verschiedenen Schichten des Blutes ein verschiedenes Aussehen darbieten. Nahe am Boden zeichnen sie sich durch ihre kreisrunde Form aus, während sie zugleich gewöhnlich schärfer contourirt und tiefer gefärbt sind als die in den oberen und mittleren Schichten entwickelten Flecke, die häufiger keulenförmig sind, mit einem breiteren und dunkleren oberen Ende, von dem eine kürzere oder längere

Partie sich zugespitzt gegen den Boden erstreckt; weit seltener sind diese Flecke linien- oder keulenförmig mit dem breiteren Ende abwärts gerichtet; ausserdem sind sie, wie oben gesagt, durchgehends weniger dunkel gefärbt und weniger scharf contourirt als die Bodenflecke. Natürlich treten die Flecke nicht immer so schematisch, wie hier dargestellt, auf, aber im Grossen und Ganzen werden sie immer in die genannten typischen Formen sich einreihen lassen.

Es lag nahe, anzunehmen, dass diese Flecke der Einwirkung mikroskopischer Organismen auf den Farbstoff des Blutes ihre Entstehung verdankten, und um hierüber Gewissheit zu erlangen, wurde defibrinirtes Ochsen-, Kalbs- oder Lammblut in gläserne Haarröhrchen aufgesogen, die bei gewöhnlicher Stubenwärme aufbewahrt wurden; nach Verlauf einiger Tage stellten sich die Fäulnissflecke ein; die Röhrchen wurden ganz nahe den schwarzgefärbten Partien abgebrochen, und ihr Inhalt konnte jetzt leicht auf das Objectglas ausgeblasen, mikroskopisch untersucht und mit dem Inhalte der naheliegenden, noch hochrothen Partien verglichen werden. Es ergab sich nun, dass die letzteren niemals, die schwarzen Flecke dagegen immer Organismen enthielten.

Die von den Organismen hervorgerufene Farbenveränderung beruht hauptsächlich auf einer Sauerstoffabgabe des Oxyhämoglobins. Hierbei wird zugleich eine gewisse Anzahl rother Blutkörperchen entfärbt; in den Präparaten finden sich alsdann die blassen, kaum sichtbaren Stromata derselben mit den zahlreicheren noch unverletzten Blutkörperchen vermischt. Vielleicht sind bei der Farbenveränderung auch andere chemische Processe — namentlich wahrscheinlich Kohlensäurebildung und Schwefelwasserstoffbildung — thätig; jedoch habe ich letzteren bisher vergebens (auf spectroskopischem Wege) nachgespürt.

Erinnert man sich des Vorganges, bei welchem die Blutkörperchen beim ruhigen Hinstellen des Blutes zu Boden sinken, so wird es leicht, sich den Unterschied der Fäulnissflecke in den oberen und in den tieferen Schichten zu erklären. Blut, dessen Faserstoff durch Schütteln oder Quirlen ausgeschieden und entfernt worden ist, besteht hauptsächlich aus zahlreichen mikroskopischen rothgefärbten Blutkörperchen, die in einer fast farblosen Flüssigkeit — dem serum sanguinis — suspendirt und gleichmässig vertheilt sind. Sobald man indessen dasselbe der Ruhe überlässt, fangen die Blutkörperchen an zu sinken, und das Blut theilt sich in zwei Schichten, eine obere farblose Serumschicht, welche von Tag zu Tag an Dicke zunimmt, bis die Bildung des Niederschlages früher oder später vollendet ist, und eine untere rothgefärbte Schicht, welche alle die rothen Blutkörperchen in einer relativen Menge von Serum suspendirt enthält — die Cruorschicht; die letztere nimmt natürlich bis zur vollendeten Senkung an Höhe ab; ehe aber dieses geschehen ist, verhalten sich die Blutkörperchen verschieden in den verschiedenen Theilen des scheinbar gleichförmigen rothen Cruors. In den tieferen Schichten sind die Blutkörperchen schon in Ruhe und liegen dicht zusammengehäuft, während sie in den oberen Schichten noch stets weiter gegen den Boden des Gefässes hinabsinken und in einer relativ grösseren Menge von Serum suspendirt sind. Dieser Unterschied in Bezug auf die relative Menge der Blutkörperchen lässt sich direct mittelst des ingeniösen Malassez'schen Apparates zur Zählung derselben nachweisen; so fand ich in Ochsenblut, welches 7 Tage lang bei 8° C. aufbewahrt war, in einer Bodenprobe 12870000 rothe Blutkörperchen in jedem Kubikmikromillimeter, während dasselbe Volum in den mittleren Schichten nur 8514000 enthielt. Es wird hiernach begreiflich, dass die Fäulnissflecke in diesen an Blutfarbstoff reichen Schichten gewöhnlich weit dunkler werden als die weiter oben im Cruor befindlichen, und da ausserdem die Blutkörperchen am Boden in vollständiger Ruhe sind, verbreiten sich die Bacterien gleichförmig nach allen Richtungen und bilden kreisrunde Flecke. In den oberen Schichten werden die Bacterien dahingegen von den sinkenden Blutkörperchen mit herabgerissen, und indem die Blutkörperchen solchermaassen selbst zum Transport und zur Verbreitung ihrer Zerstörer beitragen, entstehen die gewöhnlichen keulenförmigen Flecke. Die weit selteneren, umgekehrt keulenförmigen, mit dem spitzen Ende aufwärts gerichteten Flecke verdanken vielleicht einer geringen, durch den Stoffwechsel der Bacterien, wie wir später sehen werden, bisweilen hervorgerufenen Luftentwickelung ihre Entstehung; die kleinen Luftbläschen könnten nämlich vielleicht, indem sie emporsteigen, die Organismen mit sich nach oben führen.

Die Temperatur hat natürlich einen grossen Einfluss auf die frühere oder spätere Bildung und Entwickelung der Flecke; ausserdem variirt aber in den verschiedenen Blutproben bei derselben Temperatur die Zeit ihres Auftretens und ihrer Menge sehr bedeutend. Ich habe nicht unterlassen der Frage, ob dieses darauf beruht, dass die verwendeten Blutproben schon vor ihrer Entleerung entwickelungsfähige Bacterien in verschiedener Menge enthalten, oder ob es die Folge einer Infection (von der Luft oder den gebrauchten Gefässen herrührend) ist, meine Aufmerksamkeit zuzuwenden; hier mag dieses jedoch vorläufig dahingestellt bleiben.

II. Eine systematische Untersuchung der Fäulnissflecke in den oben genannten Haarröhrchen bietet, wie wir sehen werden, ein grosses Interesse dar, und ich kann besonders folgenden Plan der Untersuchung empfehlen:

Man verschaffe sich eine grössere Anzahl von 60—70 Ctm. langen, $^1/_2$—1 Mm. dicken Haarröhrchen, die man selbst mit Leichtigkeit in der Flamme eines Geblässes ziehen kann; sie werden augenblicklich an beiden Enden zugeschmolzen, und diese werden erst unmittelbar vor ihrer Füllung geöffnet; diese geschieht dadurch, dass das eine Ende der Röhre in das Blut getaucht wird, während man an dem anderen Ende fast bis zur Füllung der Röhre saugt; sie wird dann ca. 10 Ctm. vom Munde entfernt abgebrochen, um Einmischung von Speichel zu vermeiden. Jede Röhre wird nun an ein Streifchen hellgrauen Cartons von 55 Ctm. Länge und $3^1/_2$ Ctm. Breite befestigt. Die Röhre wird in einer Entfernung von ca. 5 Mm. vom Rande des Streifchen angebracht, und das Ankleben geschieht mittelst zweier grossen Tropfen einer leicht schmelzbaren lackartigen Masse*), welche, indem sie die Enden der Röhrchen schliesst, dieselbe zugleich auf dem Carton befestigt, dessen hellgraue Farbe bedeutend die Beobachtung der Farbenveränderung des Blutes erleichtert, während seine Biegsamkeit es gestattet, die untere Seite des Haarröhrchens, wenn es Noth thut, mittelst eines weichen Pinsels oder eines leinenen Tuches zu reinigen. Bis zur Erkältung des Lackes ist es nothwendig, die beiden Enden der Röhrchen dicht an den Carton herabzudrücken, damit sie nicht höher stehen als die mittlere Partie, denn die Blutkörperchen fangen dann an, sich gegen die Mitte zu senken, während das farblose Serum sich an den Enden ansammelt und die Fäulnissflecke können dann, selbst wenn der Höhenunterschied kleiner als 2 Mm. ist, im Laufe einiger Wochen mehrere Centimeter von ihrem ursprünglichen Platze verschoben werden. Auch wenn die Anklebung in dieser Beziehung untadelhaft ist, sieht man oft wegen der Neigung der Cartonstreifchen sich zu beugen eine solche Senkung in den Röhrchen; dies ist aber leicht zu vermeiden, indem man ein Paar nicht allzu dicke Bücher oder dergleichen über die Enden der Röhrchen anbringt.

Die Röhrchen werden nun mit bestimmten Intervallen untersucht, z. B. jeden Morgen und Abend. Sobald ein Fleck erscheint, wird er numerirt; seine Zahl wird an den unteren Rand des Cartonstreifchens geschrieben, während man unmittelbar oberhalb des Röhrchen dicht am oberen Rande des Streifchens das Datum des Tages seiner ersten Erscheinung aufführt. Am häufigsten zeigt sich der Fleck, wenn er zum ersten Mal gesehen wird, als ein schwarzes Pünktchen; man setzt dann eine punktförmige Marke unterhalb des Röhrchens gerade dem Flecke entsprechend; bei der nächsten Untersuchung wird er an Grösse zugenommen haben, und er wird dann genau unter der Loupe mittelst eines in Millimeter getheilten Lineals gemessen, solchermaassen kann die Längenbestimmung leicht mit einer Genauigkeit von nahezu $^1/_4$ Mm. geschehen. Mit einem möglichst harten Bleistift zeichnet man nun unterhalb des genannten Pünktchens eine Linie von der Länge des Fleckes; 12 Stunden später wird der Fleck abermals gemessen, eine neue Linie wird mittelst des Lineals dicht unterhalb der vorigen gezeichnet, die indessen entstandenen neuen Flecke werden markirt und numerirt u. s. f.

Will man nun den Inhalt eines Fleckes untersuchen, so braucht man nur das Röhrchen unmittelbar neben dem Flecke und ca. 8 Ctm. davon entfernt abzubrechen; die Glas-

*) Das Zuschmelzen der Haarröhrchen in der Löthrohrflamme bewirkt natürlicherweise immer eine Entwickelung empyreumatischer Stoffe und Luftblasen an den erhitzten Stellen. Um dies zu vermeiden, habe ich nach Prof. Panum's Rath folgende lackartige Masse benutzt, deren Zuverlässigkeit als Verschlussmittel sich bei verschiedenen Versuchen bewährt hatte: 8 Loth Harz werden mit $2^1/_2$ Loth Wachs unter stetem Umrühren zusammengeschmolzen und darauf wird von 1 Loth dickem Terpentin in kleinen Portionen so viel zugesetzt, bis sich Tropfen der geschmolzenen Masse, mit einem Glasstabe auf eine Glasscheibe gesetzt, in gewünschter Weise schnell zu einer sehr harten Masse erstarren, welche niemals Risse bekommt.

splitterchen, die oft an der Bruchstelle sitzen bleiben und die, wenn sie unter das Deckglas kommen, das Präparat unbrauchbar machen, sind erst mittelst eines Pinsels oder durch leichtes Streichen mit der Fingerspitze über die Bruchfläche zu entfernen; darauf wird das schwarze Tröpfchen auf das Objectglas in einer oder mehreren Portionen ausgeblasen. Wenn die Flecke sehr dicht an einander gereiht sind, oder wenn man kleinere Partien desselben Fleckes isolirt untersuchen will, ist der Untersuchungsplan ein wenig zu modificiren. Das kurze Stück Haarröhrchen wird in eine wenig weitere Glasröhre halb eingeschoben und daselbst mittelst eines Parafintröpfchens befestigt, — der Inhalt ist jetzt leicht auszublasen.

Anfangs (bei 10—15°C. z. B. in den ersten 8—14 Tagen) sind die Grenzen der Flecke bei gewöhnlichem Tageslichte leicht zu erkennen, später wird es schwieriger; denn ausser der von den mikroskopischen Organismen hervorgerufenen fleckigen Färbung stellt sich dann auch eine andere Dunkelfärbung des Blutes ein. Das Auftreten dieser anderen Art der Dunkelfärbung ist diffus, sie nimmt in Ochsen- und Lammsblut äusserst langsam, fast unmerklich von Tag zu Tag zu, ist durchaus von den Bacterien unabhängig und steht mit dem Austreten des Blattfarbenstoffes aus den Blutkörperchen und seiner Auflösung im Serum sowie mit der bekannten Veränderung der Gase des Blutes (Abnahme des Sauerstoffs und Zunahme der Kohlensäure) in Verbindung. Sie verläuft mit höchst verschiedener Schnelligkeit in dem Blute der verschiedenen Thiere; in Ochsen- und Lammsblut tritt sie, wie gesagt, sehr langsam ein, wogegen ihr baldiges Auftreten im Hunde- und Dorschblut diese beiden Blutsorten zu den beschriebenen Versuchen fast unbrauchbar machen. Sowohl bevor, wie besonders nachdem diese diffuse Färbung des Blutes begonnen ist, wird die Untersuchung der Flecke sehr erleichtert, wenn man mit Hülfe einer Schusterkugel das Tages- oder Lampenlicht, bei dem man arbeitet, verstärkt. Nimmt man zugleich eine Loupe zur Hülfe, entdeckt man ausserdem oft Unterschiede unter den Flecken, die dem blossen Auge entgehen. Bald erscheint der Anfang eines Fleckes als ein scharfes kreisrundes Pünktchen, bald sieht man innerhalb eines mehr bräunlichen und zerflossenen Fleckes mehrere solche schwarze scharfe Pünktchen, und was dieselben bedeuten, ergibt sich, wenn man wiederum in einigen Fällen in ihrem Centrum mit der Loupe ein weisses Pünktchen entdeckt — den kleinen Gliacoccus oder die verfilzten Streptococci, die die Desoxydation veranlassen. Diese und andere eigenthümliche Verschiedenheiten der Flecke notirt man auch mittelst bestimmter Signaturen auf dem Carton.

Auf diese Weise kann man Wochen hindurch die Entstehung der auftretenden Bacteriencolonien mit den Augen verfolgen; man sieht sie keimen, sich verbreiten und sich unter einander mischen; und wenn zuletzt die Blutmasse schwarz erscheint, ist einigermaassen die ganze frühere Geschichte des Röhreninhaltes auf dem Carton beschrieben.

III. 1) Wird eine grössere Versuchsreihe nach dem dargestellten Plane durchgeführt, so ergibt es sich, dass die Flecke in höchst verschiedener Menge in einer gleichen Anzahl von Röhrchen sich einstellen, wenn dieselben von verschiedenen Blutproben herrühren. Die folgenden Zahlen erläutern dieses Verhältniss.

	1) Kalbsblut.	
10 Röhrchen	nach $9^1/_2$ Tagen	169 Flecke.
	2) Lammsblut.	
10 Röhrchen	nach $7^1/_2$ Tagen	260 Flecke.
	3) Ochsenblut.	
10 Röhrchen	nach $9^1/_2$ Tagen	16 Flecke.
	4) Kalbsblut.	
10 Röhrchen	nach $9^1/_2$ Tagen	86 Flecke.
	5) Kalbsblut.	
10 Röhrchen	nach $9^1/_2$ Tagen	2 Flecke.
	6) Kalbsblut.	
10 Röhrchen	nach $9^1/_2$ Tagen	30 Flecke.

Nur wenn genaue Congruenz des Calibers und der Länge der Haarröhrchen bestände, würden diese Zahlen einen genauen Ausdruck der genannten Unterschiede in der Menge der Fäulnissflecke abgeben. Da nun aber die Unterschiede in der Zahl der auftretenden Flecke so ausserordentlich gross sind, wie in einzelnen der genannten Beispiele, so kann gar nicht die Rede davon sein, dass sie von der verschiedenen Grösse der einander immerhin einigermaassen ähnlichen Haarröhrchen abhängen. — Dass diese Unterschiede nicht, oder richtiger gesagt, nicht allein von gelegentlicher Infection aus der Luft oder von den zum Auffangen und Quirlen des Blutes benutzten Gefässen und Geräthschaften herrühren, scheint sich aus den folgenden

Beobachtungen zu ergeben. In etwas Kalbsblut, welches durch Schütteln in einem verschlossenen, mittelst Schwefelsäure und absoluten Alkohol gereinigten Glasgefässe defibrinirt war und dicht vor dem Einsaugen in die Röhrchen filtrirt wurde, entstanden sehr zahlreiche Flecke, während in einer Blutprobe eines anderen Thieres, welche mit einem hölzernen Spatel in einem offenen Gefässe gequirlt und ausserdem vor dem Aufsaugen durch Leinen filtrirt wurde, relativ nur wenige Flecke erschienen. — In einem anderen Falle wurde Stubenluft mit Hülfe eines Aspirators in $1^1/_2$ Stunden ununterbrochen durch ca. 30 Gramm Blut gesogen; indessen erschienen in den Röhrchen, die nach dem Durchsaugen vom Blute genommen wurden, nur weniger zahlreiche Flecke als in den vor demselben genommenen.

2) In jedem Flecke findet sich nur eine bestimmte Bacterienform. Wenn der Fleck nun nicht allzu kurz ist, kann man ihn in mehrere Stücke zertheilen, und durch Aufbewahren der verschiedenen Bruchstücke bei verschiedener Temperatur oder durch Einsäen in verschiedene Flüssigkeiten wird man gewiss besseres Verständniss der Veränderungen, denen die jeglichen Formen bei verschiedenen äusseren Bedingungen unterworfen sind, erreichen können.

3) Wenn die Fäulnissflecke in grosser Menge auftreten, so entwickeln sie sich (wenigstens in Kalbs- und Lammsblut) in höchst merkwürdiger Weise periodisch in grösserer Menge mit einer kürzeren Pause, während welcher neue Flecke nur in kleinerer Menge zum Vorschein kommen. Bei 10–15° C. sieht man nämlich während der ersten 2—3 Tage keine Flecke, in einer folgenden Periode kommen sie darauf recht zahlreich zum Vorschein und zuletzt treten sie in grosser Menge in allen Röhren auf. Wie es aus den folgenden Zahlen erhellt, findet aber keine gleichmässige Zunahme statt; der letzten massenhaften Entwickelung geht vielmehr eine an Flecken relativ arme, kürzere Periode vorher. Die obere Zahlenreihe gibt die Anzahl der seit der Entziehung des Blutes verflossenen Tage an. M = Morgen, A = Abend.

	Zahl der Röhren	1	2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
		A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.
Lammsblut	9	0	0	0	0	5	6	19	29	18	23	19	15	46	36	28								
Kalbsblut A.	15	0	0	0	0	0	6	4	1	7	2	2	1	15	14	17	10	17	19	9	25	15	18	
Kalbsblut B.	14	0	0	0	0	0	3	6	10	14	2	2	1	5	0	13	16	48	43	56				

Dies kann folgendermaassen für die einzelnen Perioden specificirt werden:

Lammsblut. In den ersten 4×12 Stunden, durchschnittlich pro 12 Stunden, 0 Flecke
» » nächsten 8×12 » » » 12 » $16\frac{3}{4}$ »
» » » 3×12 » » » 12 » $36\frac{2}{3}$ »
Kalbsblut A. » » ersten 5×12 » » » 12 » 0 »
» » nächsten 4×12 » » » 12 » $4\frac{1}{2}$ »
» » » 3×12 » » » 12 » $1\frac{2}{3}$ »
» » » 10×12 » » » 12 » $15\frac{9}{10}$ »
Kalbsblut B. » » ersten 5×12 » » » 12 » 0 »
» » nächsten 4×12 » » » 12 » $8\frac{1}{2}$ »
» » » 5×12 » » » 12 » 2 »
» » » 5×12 » » » 12 » $35\frac{1}{3}$ »

Wenn die Flecke dagegen in spärlicher Menge erschienen, so war es nicht immer möglich, diese eigenthümliche typische Art des Auftretens nachzuweisen.

4) Die zahlreichen spät erscheinenden Flecke verdanken zum Theil früher entwickelten Mutterflecken ihre Entstehung, wie es sich deutlich daraus ergibt, dass sie häufig gruppenweise in der unmittelbaren Nähe der grösseren Flecke angehäuft sind und dieselben Formen wie diese enthalten; oft aber entwickeln sie sich so weit von den früheren Flecken entfernt, dass man nur durch Einschieben eines ganz hypothetischen beweglichen Keimes als Zwischenglied sich einen solchen Vorgang denken könnte. Dass jedenfalls nicht alle die auf vorgerücktem Stadium erscheinenden Organismen von den Mutterorganismen der früheren Fäulnissflecke erzeugt sind, ist daraus ersichtlich, dass sich bisweilen erst sehr spät in bis da ganz unverändert erhaltenen Röhrchen Fäulnissflecke entwickeln, ausserdem werden oft in den spät erscheinenden Flecken Pilzmycelien

beobachtet, die ich niemals in den früh entwickelten gefunden habe. — Es ist demnach die Möglichkeit in mente zu behalten, dass sich innerhalb eines sehr grossen Fäulnissfleckes auf einem späteren Stadium unbemerkt neue Formen entwickeln können, die ihren Inhalt verunreinigen. Uebrigens ist zu bedenken, dass die frühere oder spätere Entwickelung der Flecke oft nur von einem Mengenunterschiede der sprossenden Keime abhängen kann.

5) Die einzelnen Flecke sind nicht nur verschieden in Bezug auf die Zeit ihrer Erscheinung, sondern auch in Bezug auf die Schnelligkeit, mit der sie heranwachsen; es wird dadurch möglich, makroskopisch bewegliche und unbewegliche Formen zu unterscheiden, von denen die ersten den schnell wachsenden, die letzteren den langsam wachsenden Flecken entsprechen.

6) Um eine Vorstellung von dem grossen Unterschiede im Wachsthum der Flecke und von ihrem verschiedenen Inhalte zu geben, folgt unten ein tabellarischer Auszug einiger Versuchsprotokolle. Die Zahlen geben die Länge der Flecke in Millimetern an; ein Punktum bezeichnet, dass der Fleck als ein Pünktchen eben sichtbar war. Die obere Zahlenreihe gibt die Anzahl der seit der Entziehung des Blutes verflossenen Tage an; M = Morgen, A = Abend.

		4		5		6		7		8		9		10		11		
		M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	M.	A.	
Kalbsblut.	A I	½	1	4½	8½	11½	16	20	24½	29	34	37½	41	44½	54	59	—	Bacterium termo; beweglich.
	A II	1	4	7	12½	16	20	24	28	35	41	47½	50	54	62½	67	—	Bacterium termo; beweglich.
	A III	»	»	»	1	1½	4	5½	7	8	9	10	11	11¾	13	14½	—	Gliamesococcus.
	A IV	»	»	»	.	.	½	1	1½	1½	1¾	2	2¼	2½	3	3	—	Hefezellen.
Kalbsblut.	B I	5	11	14½	19	24½	28	34	38	44	49	56	63	68½	75	82½	91½	Bacterium termo; beweglich.
	B II	.	½	1½	2¼	3	4½	6	9	10¼	11½	13	14	15½	16½	18	20	Gliamesococcus.
	B III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1½	1½	Streptomikrococcus.
	B IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	Streptomesococcus.
Ochsenblut.	C I	2½	7	11	13½	16	19	21	25½	31	34	38	—	43	—	—	—	Gliamesococcus.
	C II	»	.	.	1½	2	2½	2½	—	3½	—	4½	—	6	—	—	—	Bacterium termo; unbeweglich.
	C III	»	»	»	»	»	»	.	.	.	1½	1½	—	1½	—	—	—	Streptomesococcus.
Kalbsblut.	D I	»	»	1	7	10½	20	26	35	44	54½	61½	82	—	—	—	—	Bacterium termo; beweglich.
	D II	»	»	.	2	5	12	29	32½	56	93	125	—	—	—	—	—	Bacterium termo; beweglich.
	D III	»	»	»	»	»	2	6	13	26	42	48	58	—	—	—	—	Bacterium (sp.?) beweglich.
	D IV	»	»	»	½	½	1½	—	5½	6	10	10½	14	17	18½	—	—	Bacterium termo; unbeweglich.
	D V	½	1½	3½	6	9	12	14½	18	22	26	29½	34	—	—	—	—	Gliamesococcus.
	D VI	»	»	»	1	1½	—	2½	5	—	7	8¼	10	11	12	—	—	Gliamesococcus.
	D VII	»	»	»	.	½	1	1¼	1¼	2	2½	3	4	5¼	7½	—	—	Bacillus subtilis; unbeweglich, in verfilzten Ketten.
	D VIII	»	»	»	½	¾	1¼	1½	1½	2	2½	2¾	3	3	3	—	—	Gliamikrococcus.
	D IX	»	»	.	1	2	2½	2¾	2¾	3	3	3	4	5	5	—	—	Gliamikrococcus.

7) Von den Ergebnissen, welche die Untersuchung zahlreicher Fäulnissflecke geliefert haben, will ich folgende hervorheben:

a) Die schnell heranwachsenden Flecke enthalten in der weit überwiegenden Anzahl der Fälle bewegliche Exemplare des *Bacterium termo*. Nr. D III indessen zeigt, dass sie in einigen Fällen andere bewegliche Formen enthalten können.

b) In den langsam wachsenden Flecken kommt *Bacterium termo* nur in unbeweglichem Zustande — als *Glia-Bacteria* — vor.

c) Die mit mittlerer Schnelligkeit heranwachsenden Flecke enthalten gewöhnlich den *Gliamesococcus*, welcher neben dem *Bacterium termo* die bei weitem am häufigsten in den Röhrchen auftretende Form ist; Gliamesococcus kann übrigens auch in sehr langsam wachsenden Flecken angetroffen werden.

d) Formen, die ich bis jetzt nur in sehr langsam wachsenden Flecken beobachtet habe, sind *Gliamikrococcus*, *Streptomesococcus*, *Streptomikrococcus* und in einem Falle eine kleine Colonie von Hefezellen (A IV).

e) Die Glieder der *Streptococci* und *Gliacocci* habe ich immer von genau derselben Grösse innerhalb desselben Fleckes gefunden.

f) *Streptomesococcus**), der den Inhalt 8

*) So viel mir bekannt, ist Bildung von »Dauer-

der untersuchten Flecke bildete, wurde in keinem von diesen Fällen mit dem *Gliacoccus* vermischt gefunden.

8) Statt es dem Zufall zu überlassen, welche Bacterien sich im Blute entwickeln mögen, habe ich mehrmals versucht, durch langes und starkes Schütteln frischen defibrinirten Blutes mit einem Tropfen bacterienhaltiger Flüssigkeit, z.B. faulenden Blutes oder Serum, bestimmte Formen einzusäen. Bis jetzt habe ich solcher Weise nicht wesentliche Resultate erlangt, besonders weil man nur durch vielfache Versuche erwarten kann, das richtige Verhältniss zu treffen, worin die zur Ansteckung zu verwendende Flüssigkeit dem Blute zuzusetzen ist. Werden aber dergleichen Versuche mit Geduld fortgesetzt, ist vielleicht noch ein Erfolg zu erreichen.

Blut ist in mehreren Beziehungen nur wenig geeignet, als Nährmedium bei bacteriologischen Untersuchungen gebraucht zu werden. Es ist nicht immer leicht zu erhalten, kann nicht ohne totale Umänderung seines ganzen Chemismus erwärmt werden, und seine Undurchsichtigkeit entzieht uns ausserdem das Mittel zur Beurtheilung der Menge der vorhandenen Bacterien, welches wir besitzen, wenn wir mit klaren Culturflüssigkeiten arbeiten — die Wahrnehmung von Trübung verschiedenen Grades. Auf der anderen Seite wird es aber aus dem oben Angeführten einleuchtend sein, dass das Blut einiger Thierarten uns so bedeutende Dienste beim Studium der Biologie der Bacterien, wie fast kein anderes Nährmittel leisten kann. Dies beruht auf der eigenthümlichen Affinität des Blutfarbstoffes (Hämoglobin) zum Sauerstoff. Jedes einzelne rothe Blutkörperchen wird dadurch ein kleines mikroskopisches Gasometer — auf einmal ein Sauerstoffbehälter, dessen Inhalt den Bacterien zu Gute kommt und ein Messapparat, der mittelst seiner Farbenveränderung seine Entleerung beurkundet und, indem es uns über den Verbrauch an Sauerstoff à jour hält, uns zugleich davon in Kenntniss setzt, wo und wie lebhaft die einzelnen Formen im Blute wachsen.

Vielleicht kann die beschriebene Zucht in Haarröhrchen auch mit Erfolg mit anderen Flüssigkeiten in Ausführung gebracht werden; indessen wird man dann die Oxyhämoglobin-Reaction vermissen und sich an andere sichtbare Zeichen vom Dasein der Bacterien, sowie fleckenweise Färbung der klaren Flüssigkeit, Pigmentbildung, Luftentwickelung*) u. dergl. halten müssen; in dieser Beziehung habe ich noch keine Versuche gemacht.

Ich hoffe in nächster Zeit die begonnenen Untersuchungen über die Fäulniss des Blutes fortsetzen zu können, habe aber schon jetzt den vielen auf diesem Gebiete thätigen Forschern die beschriebene Isolationsmethode zur näheren Prüfung empfehlen wollen.

Kopenhagen am 9. Juni 1876.

---

sporen« bis jetzt nicht bei dem *Streptococcus* nachgewiesen; eine solche ist indessen häufig und leicht zu beobachten bei den *Streptococci*, welche in faulendem Blutserum und Blut (besonders bei hoher Temperatur) auftreten. Man findet dann in den Ketten Glieder von genau demselben Aussehen, wie die bei gewissen Bacterien und *Bacillus* beobachteten »Dauersporen«, wie diese, zeichnen sie sich durch starke Lichtbrechung aus und bei einer gewissen Einstellung tritt die charakteristische rothgelbe Farbe hervor. Sie treten nicht mit bestimmten Zwischenräumen auf, sondern finden sich ganz unregelmässig zwischen die unveränderten Glieder eingestreut, bald vereinzelt, bald zwei, drei oder mehrere an einander gereiht, ja bisweilen unterliegen fast alle Glieder der Kette der genannten Metamorphose und die unveränderten Glieder — die nach und nach ganz zu verwelken scheinen — sind in entschiedener Minorität; das letztere Verhältniss habe ich nur gefunden, wenn das Blut längere Zeit bei hoher Temperatur (40° C.) hingestellt war.

*) Entwickelung von Luftbläschen im Innern der Röhrchen habe ich einmal im Dorschblut (das, wie oben bemerkt, zu den Fleckversuchen unbrauchbar ist) gefunden; in der Nähe derselben werden keine anderen Bacterienformen als in den übrigen Abschnitten der Röhrchen gefunden.

Hier dürfte vielleicht die folgende Beobachtung einen Platz finden:

Wenn man Ochsenblut in einem umgekehrten Reagensgläschen, das mittels Quecksilber hermetisch verschlossen wird, hinstellt und es bei 10—15° C. faulen lässt, so entwickelt sich während der Fäulniss keine oder nur eine höchst unbedeutende Menge von Luft, selbst wenn es mehrere Monate lang aufbewahrt wird; wird das Blut dagegen in derselben Weise bei 30—40° C. aufbewahrt, so erfolgt gewöhnlich eine mehr oder weniger reichliche Luftentwickelung, die indessen bisweilen ganz vermisst wird. Dieser Unterschied kann zwischen zwei Proben vom Blute desselben Individuums beobachtet werden, selbst wenn sie genau zu derselben Stunde und unter genau denselben Bedingungen hingestellt worden sind. Drei Mal habe ich Gelegenheit gehabt, dergleichen Doppelproben zu beobachten und in allen drei Fällen enthielten die ohne Luftentwickelung verfaulten Blutmengen nur Cocci und Bacterien, die anderen drei dagegen zugleich Massen von *Bacilli*. — Die entwickelte Luft besteht hauptsächlich in Kohlensäure, enthält aber zugleich wenig Wasserstoff und Spuren von Schwefelwasserstoff.

Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle.

Sitzung vom 26. Mai 1876.
(Schluss).

6. Mit Hülfe obiger Zuckerreactionen habe ich über die Verbreitung des Zuckers als (alleinigen) Reservestoff in den winterlichen Wurzeln und Rhizomen einige Beobachtungen angestellt. Der Zucker ist, so weit ich sehe, nicht, wie das Inulin, in bestimmten natürlichen Pflanzengruppen*) das herrschende Reservematerial, vielmehr bei einzelnen Gliedern sowohl in den stärke- wie in den inulinhaltigen Pflanzenfamilien scheinbar regellos zu finden, wenn er auch in gewissen Gruppen vorzuwiegen scheint**). So ist derselbe z. B. sehr verbreitet in der Familie der Labiaten, wo er in den Knollen der *Phlomis tuberosa* (Rohrzucker), in den fingerdicken Rhizomen von *Stachys palustris* und *Mentha arvensis* (Rohrzucker) das alleinige Reservematerial bildet. — Er ist ferner bei Valerianeen und Dipsaceen öfter vertreten (Rhizome von *Dipsacus silvestris* und *Cephalaria procera*, Knollen von *Valeriana scandens*); nicht minder in den fleischigen Wurzeln der Umbelliferen, sei es als alleiniger Reservestoff (Traubenzucker), sei es im Verein mit Stärkekörnchen***). Von den *Primula*-Arten enthalten *P. Palinuri* und *marginata* nur Traubenzucker, *P. Auricula* Zucker und Stärke; andere *Primula*-Arten nur Stärke als Reservestoff (*denticulata*). Aehnlich fand ich es bei den *Plantagines* (*Pl. nitens* und *carinata* enthalten Zucker). Die Rhizome von *Globularia nudicaulis* und *vulgaris* enthalten Traubenzucker. — Von zahlreichen untersuchten Zwiebeln ist *Ornithogalum arabicum* die einzige gewesen, die *Cepa* und *Scilla maritima* gleich, nur Traubenzucker enthält. — In den rübenartigen Wurzeln der *Myrsiphyllum*-Arten ist nur Rohrzucker vorhanden.

7. Zum Schlusse möchte ich noch das sehr auffällige Zusammenvorkommen des Zuckers mit Kalkoxalat hervorheben. In allen zuckerhaltigen Geweben findet man grosse Mengen von Krystallen; wo sie, wie z. B. in der Zuckerrübe, zahllos gehäuft, ganze Zellen ausfüllen, die zwischen den Zuckerzellen liegen, erinnert ihr Vorkommen nur an das auch sonst gewohnte. In anderen Fällen findet man aber fast in jeder Zuckerzelle selbst (Glycerinreaction) einen oder auch mehrere kleine Kryställchen, die ihrer Form und ihrem mikrochemischen Verhalten nach Kalkoxalat sind. So z. B. je einen scheibchenförmigen Krystall in den Rinde- und Markzellen des Zuckerrohrs; mehrere sehr kleine Nädelchen in der Zuckerparenchymzelle der Knollen von *Phlomis tuberosa*; in den Zellen der Rhizome von *Stachys palustris* liegt je ein feines Bündelchen von Krystallnadeln, in denen von *Plantago nitens* eine sehr kleine Druse. Das Auffinden wird besonders durch den Polarisationsapparat erleichtert. — Vorkommnisse dieser Art machen nicht den Eindruck, als ob das Kalkoxalat hier zu den Eiweisskörpern Beziehung hätte. Es ist mir nicht erinnerlich, in Inulinzellen ein Aehnliches wahrgenommen zu haben; in Stärkezellen ist das Constatiren der Thatsache natürlich sehr erschwert.

*) Bei den Fucaceen?

**) Zuckerhaltige fleischige Organe, z. B. Wurzeln, unterscheiden sich getrocknet sehr wesentlich von einander, je nachdem sie Rohr- oder Traubenzucker enthalten. Erstere werden knochenhart und spröde (Scheiben von Zuckerrüben), letztere bleiben in Folge der hygroskopischen Eigenschaften des Traubenzuckers mehr oder weniger zäh und biegsam (Umbelliferenwurzeln).

***) Wo immer in Geweben Zucker und Stärke vorkommen, sind diese Stoffe nicht räumlich getrennt, sondern in derselben Zelle vorhanden; die Glycerinreaction eignet sich ganz besonders, den Zucker in glänzenden Kugeln neben der Stärke sichtbar zu machen.

Litteratur.

Ueber die versteinten Hölzer aus dem norddeutschen Diluvium. Von G. Conwentz. Breslau 1876.

S. »N. Litt.« d. J. S. 528.

Verfasser hat die zumeist verkieselten norddeutschen Diluvialhölzer hauptsächlich aus Göppert's und einigen norddeutschen Universitäts-Sammlungen untersucht; Verbreitung und Vorkommen, äusserer Erhaltungszustand, der Versteinerungsprocess werden zunächst erwähnt, darauf eine Zusammenstellung und Beschreibung der gefundenen Arten gegeben. Es sind: *Pinites Protolarix Göpp.*, *P. silesiacus Göpp.*, *P. prussicus n. sp.*, *P. sp.*, *Araucarites speciosus n. sp.* — *Quercites primaevus Göpp.*, *Q. transiens n. sp.*

Die Artbestimmung geschah in der hauptsächlich von Göppert eingeführten Manier. G. K.

Notizen.

Ueber die Bedeutung des farbigen Lichtes für die Aufnahme der Aschenbestandtheile der Pflanzen sind bekanntlich Untersuchungen von Rud. Weber angestellt worden (Landwirthschaftliche Versuchsstationen 1875. Bd. 18. S. 18). — In den Annales agronomiques T. II. p. 40 ff. werden von A. Gassend Versuche mit Buchweizen, Lein, Erbsen, Tabak etc. über die Trockengewichtszunahme etc. unter farbigem Lichte mitgetheilt.

Ebenda p. 59 ff. sind von J. Pierre Mittheilungen über die Wanderung des Kali in den Getreidepflanzen enthalten.

Personalnachricht.

Am 26. August verunglückte unser geschätzter Mitarbeiter Dr. W. Velten, Adjunct an der k. k. forstlichen Versuchsleitung in Wien, auf einer wissenschaftlichen Excursion in die pflanzenreiche Kerschbaumer-Alm in der Nähe von Lienz in Tirol durch einen Sturz in die Tiefe der sogenannten Bretterwand-Klamm. Seine Leiche wurde auf dem Friedhofe zu Lienz bestattet. (Köln. Ztg., 14. Sept. 76. Erstes Blatt.)

Neue Litteratur.

Pokorny, A., Ueber phyllometrische Werthe als Mittel zur Charakteristik der Pflanzenblätter. Wien, Gerold's Sohn. — 2 M.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 40.** 6. October 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Ueber Fruchtstände der fossilen Equisetineen.

Von

Prof. Schenk.

II. Sphenophyllum Brongniart.

Die Sporenfruchtstände von *Sphenophyllum* sind seit langer Zeit bekannt und die Arten, welchen sie angehören, ausser Zweifel. Ihre Organisation kann im Allgemeinen als genauer bekannt angesehen werden, wenn es auch im Einzelnen an Widersprüchen nicht fehlt.

Die Stellung der Gattung *Sphenophyllum* in der Entwickelungsreihe der Pflanzen ist dagegen eine sehr wechselnde gewesen und bis heute keine wenigstens allgemein anerkannte. Zuerst den Marsiliaceen angereiht, vertauschten sie diese Stellung später mit jener bei den Gymnospermen und Calamarieen, zu welch' letzteren sie jetzt wohl noch allgemein gezählt werden. Erst in jüngster Zeit sind sie auch den Lycopodiaceen zugewiesen worden.

Presl (Verh. der Gesellschaft des vaterl. Mus. zu Prag. 1838. p. 29. tab. 2. fig. 2. 3. 4*) gab zuerst Aufschlüsse über die Fruchtstände des *Sph. Schlotheimii Brongn.*, Sternberg's *Rotularia marsileaefolia.* Nach ihm beschrieb Germar (Verst. von Wettin und Löbejün. Heft II. 1845. p. 15. tab. VI. fig. 4) die Fruchtstände von *Sph. Schlotheimii* und *Sph. angustifolium Germar* (p. 19. tab. VII. fig. 4—6).

Kurze Zeit nachher wurden die Sporenfruchtstände einer bei Saarbrücken vorkommenden, nicht näher bezeichneten Art von Pomel (Bull. de la soc. geolog. de France. 1846. p. 652) als ährenförmige, endständige Fruchtstände, deren gekörnelte, linsenförmige Sporenfrüchte zu vier in genäherten Wirteln stehen, und den Sporenfrüchten der Asterophylliten gleichen, beschrieben.

Brongniart (tableau 1849. p. 52) wiederholt die Angaben von Presl, Germar und Pomel, und bemerkt, dass der Bau derselben den Sporenfruchtständen der Asterophylliten analog sei, so dass man an der Verwandtschaft beider Gattungen nicht zweifeln könne. Unger (gen. et spec. pl. foss. p. 69) bezeichnet die Sporangienfruchtstände als endständige oder laterale Aehren, die Schuppen sind wirtelständig. Geinitz (Steinkohlenflora von Sachsen. p. 12, 13) erweiterte die Kenntniss der Sporenfruchtstände nicht nur durch die Auffindung jener des *Sph. oblongifolium Germ.*, er war auch der erste, welcher eine eingehendere Darstellung des Baues derselben gab. Nach ihm sind die Sporenfruchtstände walzenförmig, die wirtelig gestellten fertilen Blätter geschlitzt, bei *Sph. oblongifolium* waren wahrscheinlich die linsenförmigen Sporangien an einer nabelförmigen Erhöhung der Bractee befestigt, welche an deren Aussenseite an dem Grunde derselben als ein nabelförmiger Eindruck sich bemerkbar macht; bei seinem *Sph. emarginatum* (*Sph. Schlotheimii Brongn.*) sind drei bis vier zusammengedrückte eiförmige Sporangien an den Gliedern der Aehre befestigt.

Eine weitere Förderung unserer Kenntniss der Sporenfruchtstände ergab sich weder durch die Veröffentlichungen von Ettinghausen über die Calamarieen, die Steinkohlenflora von Radnitz, von Stradonitz, noch durch die Monographie der Gattung *Sphenophyllum* durch Coemans und Kikx (1864).

Schimper (Traité de palaeont. veget. p. 336. tab. XXV. fig. 2—4) bezeichnet auf

*) Das Original der Tafel II. Fig. 4 stammt ebenfalls aus Wettin und befindet sich in der Universitätssammlung zu Halle.

Grund seiner Untersuchung der Sporenfruchtstände des *Sph. angustifolium Germ.* die Sporenfruchtstände als cylindrische, mehr oder weniger verlängerte Aehren, deren fertile Blätter aus abwärts gekrümmter Basis rasch unter spitzem Winkel aufsteigend, je ein, der Basis des fertilen Blattes ansitzendes Sporangium tragen.

Diesen Angaben Schimper's gegenüber nimmt Weiss (Foss. Fl. der jüngsten Steinkohlenflora. 1869. p. 132) zweierlei Sporenfruchtstände an: die eine »mit zahlreichen, dichten, ziemlich aufrechten Deckblättchen, welche bogig sind und in den Achseln die später ausfallenden Sporangien tragen«, die anderen sind jene von Schimper beschriebenen. Die Sporangien sind nach ihm kugelig und punktirt. O. Feistmantel (Verst. des böhm. Kohlengeb. p. 132) folgt den Angaben von Weiss. Heer (Vorw. Flora der Schweiz. p. 44) nennt die Sporangien achselständig. Die von Helmhacker nach Stur's Angabe (Culmflora des mähr.-schles. Dachschiefers. p. 17) gegebene Analyse der fraglichen Fruchtstände ist mir nicht zugänglich gewesen.

Ich bespreche zunächst die Sporenfruchtstände des *Sphenophyllum oblongifolium Germ.*, welche mir aus der paläontologischen Sammlung zu Dresden durch die freundliche Mittheilung des Herrn Prof. Geinitz in zwei Exemplaren vorlagen. Sie stammen von dem Augustusschachte am Windberge bei Burgk im Plauenschen Grunde bei Dresden, und bei ihrem Vorkommen in einem weisslichen Thonsteine lässt sich das Detail sehr gut erkennen. Es sind dieselben, welche von Geinitz (l. c. tab. 20. fig. 11—14) abgebildet wurden. Die Sporenfruchtstände sind cylindrisch, nicht ihrer ganzen Länge nach, wie ich glaube, erhalten, die fertilen Blätter sind wirtelständig, breit lanzettlich, zwei- bis dreispaltig, ihre Basis nach der Aussenseite vorgewölbt und mit einer vertieften Stelle versehen, von welcher aus je ein Nerv in jeden Lappen verläuft, die Lappen pfriemlich, lang zugespitzt.

Die Sporangien selbst sind in Verbindung mit den sie tragenden Blättern nicht sichtbar, da sie von diesen verdeckt werden, wohl aber liegen bei dem einen Exemplare eines, bei dem anderen Exemplare drei, so viele zähle ich (Geinitz erwähnt nur eines) Sporangien lose neben dem Fruchtstande. Diese letzteren Sporangien sind grossentheils im Gesteine verborgen, das erstere (Geinitz, l.c. fig. 14*c*) ist linsenförmig mit einem Nabel an seinem einen Ende versehen, ohne Zweifel die Anheftungsstelle des Sporangiums an dem fertilen Blatte. Wie viel fertile Blätter in jedem einzelnen Wirtel vorhanden waren, vermag ich nicht mit Bestimmtheit zu sagen, da keine Aehre so günstig liegt, um darüber sicher sich aussprechen zu können, doch dürften nicht weniger als vier vorhanden gewesen sein. Unzweifelhaft darf angenommen werden, dass die nabelförmige Vertiefung am Grunde der Aussenseite des fertilen Blattes der Anheftungsstelle des Sporangiums entspricht und die Sporangien demnach auf der Basis des fertilen Blattes standen.

In zahlreichen Exemplaren, darunter die Originale Germar's, konnte ich die Sporenfruchtstände des *Sph. angustifolium Germ.* untersuchen. Die Sporenfruchtstände dieser Art bieten insofern einen grossen Vortheil vor jenen der beiden anderen, mit Sporenfruchtständen gefundenen Arten, dass sie nicht selten durch die Trennung des Gesteines im Längsdurchschnitt erhalten sind, und so einen Einblick in das Innere des Sporenfruchtstandes gestatten. Vor allen zeichnen sich die Sporenfruchtstände dieser Art durch den geringeren Querdurchmesser, welcher bei einer Länge von 6—8 Ctm. 3—4 Mm. beträgt und in Folge dessen durch ihre schlanke Form aus, wodurch sie sich leicht von jenen der beiden anderen Arten unterscheiden. Jeder einzelne fertile Blattwirtel besteht aus vier Blättern, die fertilen Blätter stehen unter rechtem Winkel von der Axe ab, biegen sich, wenn die Sporenfruchtstände vollständig reif, rasch nach abwärts und dann aufwärts, sie sind linear, zweispaltig, die Lappen pfriemlich, lang zugespitzt. Die Sporangien stehen auf der Basis der fertilen Blätter, dicht vor der Abwärtsbiegung derselben. Schimper's Darstellung (l. c. tab. XXV. fig. 4) kann ich also nur in allen Einzelheiten bestätigen. Je nach der Beschaffenheit der Kohle ist die Oberfläche der Sporangien glatt oder durch kleine Erhabenheiten rauh. Ein besonderes Interesse gewähren die Sporenfruchtstände dieser Art noch dadurch, dass sie in verschiedenen Entwickelungszuständen sich erhalten haben. Schon Germar bildete (l.c. tab. VII. fig. 4. 5) Jugendzustände ab, deren einer (Fig. 4) im Original die jugendlichen Sporangien als leichte Erhöhungen an der Aussenfläche sichtbar zeigt; die Fig. 5 ist ein weiter entwickelter Fruchtstand, an welchem die Sporangien deutlicher sichtbar sind. Aus diesen Entwicke-

lungszuständen, sowie aus anderen, von Germar nicht abgebildeten, welche die Universitätssammlung zu Halle besitzt, ergibt sich, dass die fertilen Blätter anfangs angedrückt sind, später aber mit der zunehmenden Reife der Sporangien aus einander weichen, während andere Entwickelungszustände, bei welchen in dem unteren Theile des Sporenfruchtstandes die fertilen Blätter abstehen, im oberen Theile aber noch angedrückt sind, beweisen, dass die Entwickelung in acropetaler Folge stattfand. Sie zeigen, wenn man sie mit den verschiedenen Entwickelungszuständen der Sporenfruchtstände lebender Lycopodien vergleicht, eine überraschende Aehnlichkeit mit diesen, welche um so grösser ist, je mehr der Habitus der Sporenfruchtstände fossiler Arten dem lebender verwandt ist.

Weniger günstiges Material für die Untersuchung der Sporenfruchtstände bietet *Sph. Schlotheimii Brongn.* Die Sporenfruchtstände dieser Art sind 5—6 Ctm. lang, 5—6 Mm. breit, minder schlank als jene der vorhergehenden Art. Auch bei ihr stehen die fertilen Blätter in Wirteln; sie sind ebenfalls eingeschnitten, die Lappen linear, pfriemlich zugespitzt. Die starke Vorwölbung der Basis der fertilen Blätter durch die Sporangien beweist, dass sie die gleiche Stellung wie bei den beiden anderen Arten haben. Nicht ganz leicht ist es, die Zahl der jeden einzelnen fertilen Wirtel zusammensetzenden Blätter zu bestimmen, da alle von mir untersuchten Fruchtstände entweder in der Flächenansicht von aussen, oder im Abdrucke erhalten waren. Doch glaube ich nicht zu irren, wenn ich annehme, dass deren in den meisten Fällen nicht mehr als vier vorhanden sind.

Die Sporangien sind bei den einzelnen Arten von verschiedener Grösse; bei *Sph. angustifolium* sind sie 1 Mm., bei *Sph. Schlotheimii* $1^1/_2$—2 Mm., bei *Sph. oblongifolium* 2—$2^1/_2$ Mm. gross.

Die Sporangienähren selbst sind bei *Sph. angustifolium* und *Sph. Schlotheimii* terminal an der Spitze axillärer Zweige, und es unterscheiden sich in dieser Hinsicht die beiden Arten nicht. Dass sie bei beiden Arten auch an dem Ende einer Hauptaxe sich entwickelten, beweisen die von Wettin stammenden Exemplare der Sammlung zu Halle.

Der Hauptsache nach stimmt das Resultat meiner Untersuchung mit den Angaben von Geinitz und Schimper überein. Es ist mir deshalb nicht recht verständlich, wie Weiss eine zweite Art des Baues der Sporenfruchtähre, für welche er die Angaben Germar's bestätigt sieht, annehmen kann. Was Germar in seiner Beschreibung und Abbildung gibt, ist, wie dies von allen Germar'schen Abbildungen, welche ich verglichen habe, gilt, überhaupt nur das äusserliche Bild des Sporangienfruchtstandes, wie es eine flüchtige Betrachtung zeigt, sodann speciell die Abbildungen von *Sph. angustifolium* anlangend, so ist keine der Figuren genau, am wenigsten aber die Fig. 6 der Taf. VII, bei welcher die auf der rechten Seite der Figur befindliche Aehre mit einem Zweige in Verbindung steht, während sie an dem Originale durch einen etwa 5 Mm. breiten Zwischenraum getrennt ist, ferner an den beiden Aehren die bei der Ansicht von aussen beinahe immer sehr gut sichtbare Stellung der fertilen Blätter gar nicht hervortritt. Die Beschreibung der Aehre ist nicht weniger dürftig und erwähnt ebenfalls nur das, was eine oberflächliche Betrachtung zeigt. Pomel und Geinitz sind es, welche zuerst einen Aufschluss über den Bau der Sporangienfruchtstände geben, nach ihnen hat Schimper eine schematische, aber durchaus richtige Darstellung des Baues der Sporangienfruchtstände von *Sph. angustifolium* (tab. XXV. fig. 4) gegeben, allerdings aber in Fig. 1 die ungenügende Abbildung Germar's copirt. Auf diese Art gründet Schimper seinen Gattungscharakter, so weit er den Bau des Sporenfruchtstandes angeht, und würde dieser nur insofern nicht für die beiden anderen Arten passen, als bei ihnen, *Sph. oblongifolium Germ.* und *Sph. Schlotheimii Brongn.*, die Basis des fertilen Blattes nur vorgewölbt, nicht aber zu einer Crista entwickelt ist. Dies ist aber keineswegs wesentlich. Es ist kein Grund vorhanden, für die eine Art diesen, für die anderen Arten einen anderen Bau der Fruchtähre anzunehmen, bei *Sph. angustifolium* das Sporangium auf der Basis des fertilen Blattes stehen zu lassen, während es bei *Sph. Schlotheimii* in der Achsel des Blattes stehen soll. Thatsächlich stehen bei zwei Arten die Sporangien auf der Basis des Blattes, dass die dritte eine Ausnahme machen sollte, ist bei der sonstigen nahen Verwandtschaft der Arten sehr unwahrscheinlich. Ebenso bezweifle ich, dass die Zahl der Blätter des fertilen Blattwirtels bei den einzelnen Arten wesentlich verschieden ist, wohl aber ist die Form und Grösse der fertilen Blätter verschieden, und darin liegt neben der verschiedenen Grösse

der Sporangien wohl ein Grund mit, dass die Sporenfruchtstände des *Sph. oblongifolium* und *Sph. Schlotheimii* stärker als jene von *Sph. angustifolium* sind. Würde man sich aber die Sporenfruchtähren restaurirt und unverändert denken, so würden sie nicht cylindrisch, sondern tetragon zu denken sein.

Welche Stellung den Sphenophyllen in der Entwickelungsreihe der Pflanzen anzuweisen ist, möchte sich aus dem über den Bau ihrer Sporangienstände Gesagten unschwer ergeben. Dass weder von den Coniferen, noch von den Marsiliaceen die Rede sein kann, leuchtet ein. Es bleibt also nur übrig zu fragen, ob sie bei den Calamarieen, zu welchen sie bis jetzt vorzugsweise gerechnet wurden, verbleiben können oder ob sie einer anderen Gruppe angehören. Allerdings haben die Sporenfruchtstände von *Sphenophyllum* und jene von *Annularia* die gegliederte Axe gemeinsam, aber ich habe schon früher hervorgehoben, dass diese Gliederung durch die zu den Blättern gehenden Fibrovasalbündel und die Blattansätze sich erkläre, also nicht nothwendig auf das Vorhandensein von Scheidewänden hinweise. Die Sporenfruchtstände selbst unterscheiden sich aber wesentlich dadurch, dass *Annularia* in der Entwickelung seiner Sporangialblätter genau dem Typus der lebenden Equiseten folgt, *Sphenophyllum* aber sich auf das Engste an *Lycopodium* anschliesst. Hier wie dort steht das Sporangium an der Basis des fertilen Blattes, hier wie dort sind die das Sporangium tragenden Blätter von den an der Axe tiefer stehenden Stengelblättern der Form nach mehr oder weniger verschieden, und ebenso sind die fertilen Blätter zu Aehren an der Spitze end- oder seitenständiger Axen vereinigt. Der Habitus von *Sphenophyllum* ist allerdings den Equisetineen ähnlich. Aber diese Aehnlichkeit liegt zunächst in der sogenannten Gliederung des Stengels, sodann in der wirtelständigen Stellung der Blätter. Ist aber überhaupt die Wirtelstellung der Blätter den Lycopodien fremd? Bei *L. complanatum*, *Selago*, *dendroides*, *densum* und anderen stehen die Blätter an den jüngeren Zweigen in zwei-, drei- und vierzähligen Wirteln, so dass die Stellung der Blätter bei den Sphenophyllen kein Grund sein kann, sie dieserhalb mit den Equiseten zu vereinigen. Ferner die Verzweigung, welche sich an den Exemplaren des *Sph. angustifolium Germ.*, *Sph. emarginatum Brongn.* und *Sph. Schlotheimii Brongn.* nachweisen lässt, ist eine von *Equisetum* und jenen Pflanzenresten, welche als *Calamites*, *Cyclocladia*, *Equisetites infundibuliformis* bezeichnet werden, und jener der Equiseten gänzlich verschieden.

Bei diesen stehen die Sprossen unter den scheidenförmigen oder den einzelnen pfriemlichen Blättern, sie sind endogen entstanden, bei *Sphenophyllum* aber stehen sie über einem Blatte und in der Achsel desselben. Dies Alles spricht für die Lycopodiaceen, zu welchen meiner Ansicht nach die Sphenophyllen zu stellen sind, eine Ansicht, welche Dawson schon 1865 und jüngst Strassburger in seiner Besprechung der Renault'schen Untersuchungen ebenfalls ausgesprochen hat.

Diese Anschauung findet eine weitere Stütze in der Structur des Stengels. Zunächst erwähne ich, dass ich an allen quer durchbrochenen Axen der verschiedenen *Sphenophyllum*-Arten stets den Querbruch der Axe vollständig in Kohle umgewandelt gefunden habe. Dies spricht nicht für das Vorhandensein einer centralen Höhlung, wie man sie bei einer mit *Equisetum* oder einem sogenannten Calamiten verwandten Pflanze erwarten sollte. Ebenso wenig spricht das Verhalten der Rippen des Stengels für einen den Equiseten analogen innern Bau desselben. Darauf beschränkt sich aber, was ich an dem mir zu Gebote stehenden Materiale nachweisen konnte.

Die Structur des Stengels ist zuerst durch Dawson (Quart. Journ. of Geolog. Soc. 1865. p. 134. Acadian Geology. 1868. p. 445. 480) an *Sphenophyllum emarginatum* nachgewiesen worden. Diese Art besitzt nach ihm einen centralen Fibrovasalbündel von Netz- und Treppengefässen, ähnlich jenem von *Tmesipteris*.

Renault's Untersuchungen von Stengelfragmenten, welche er mit *Sphenophyllum* vereinigt, ergeben (Ann. des sc. nat. Ser. V. tom 18. p. 1 u. ff. tab. 1—5), dass die Structur derselben durchaus keine Uebereinstimmung, ja überhaupt keine nähere Beziehung zur Structur der Equiseten oder Calamiten zeigt, auch wenn man die Structur der Rhizome der Ersteren zum Vergleich ziehen wollte. Im Gegentheile der Bau der von Renault untersuchten Stengelfragmente steht jenen der Wurzeln einer Anzahl Coniferen durch den dreistrahligen primären Holzkörper, durch die den Vorsprüngen des primären Holzkörpers entsprechenden breiten Markstrahlen und Canäle, welche nicht nothwendig Luftgänge zu sein brauchen, ferner durch den aus dickwandigen

gestreckten Zellen bestehenden secundären Holzkörper, welchem jedoch die bei den Coniferen vorhandenen schmalen Markstrahlen fehlen, ganz ausserordentlich nahe, und wie die Wurzeln der Coniferen müssen auch diese Stengel ein Dickenwachsthum besessen haben.

Allerdings ist die Identität der von Renault untersuchten Stengelfragmente mit *Sphenophyllum* nicht zweifellos, und deshalb nicht entschieden beweisend, aber einerseits spricht die Untersuchung der Blattreste der Renault'schen Exemplare für ein mehrnerviges Blatt, und sodann findet die Bestimmung Renault's eine Stütze in der Untersuchung Dawson's, deren Differenzen den Angaben Renault's gegenüber sich durch die Altersverschiedenheiten der untersuchten Stengel erklärt, wie aus den Untersuchungen Williamson's (Proceed. of the Roy.-Soc. Bd. XX. p. 95. Ann. and Magaz. of nat. hist. 1874. p. 60) und die vergleichenden Untersuchungen von jüngeren Coniferenwurzeln und jüngeren Lycopodiaceenaxen hervorgeht.

Die jüngsten Aeste von *Asterophyllites* haben nach Williamson einen centralen Fibrovasalbündel, welcher bei den älteren Axentheilen von langgestreckten prosenchymatischen Zellen, welche schmale Markstrahlen einschliessen, umgeben ist. Auch dieses Structurverhältniss schliesst sich eng an jenes der Coniferenwurzeln an, von *Sphenophyllum* jedoch unterscheidet sich *Asterophyllites* einmal durch das Vorhandensein der schmalen Markstrahlen, sodann durch die gestreckten, prosenchymatischen Zellen, welche den centralen Fibrovasalbündel umgeben. Jedenfalls geht aus diesen Untersuchungen hervor, dass eine Anzahl der zu den Calamarieen gestellten Pflanzenreste nicht dieser Gruppe angehört, sondern durch seine Structurverhältnisse den Lycopodiaceen nahe steht.

Man wird daher Williamson nur zustimmen müssen, wenn er die von ihm untersuchten Pflanzenreste den Lycopodiaceen näher stehend erklärt, als den Equisetaceen.

Schliesslich möchte ich, um etwaigen Missverständnissen vorzubeugen, bemerken, dass *Annularia* und *Calamostachys*, wenn sie sich auch sehr nahe stehen, doch nicht ohne Weiteres zu identificiren sind. Denn einmal ist die Zahl der fertilen, wie sterilen Blätter in den einzelnen Wirteln bei der am genauesten bekannten *Calamostachys Binneyana Schimper*, auf welche ich mich zunächst allein beziehe, eine viel geringere als bei *Annularia*, sodann gibt Binney bei den von ihm untersuchten Sporangienständen einen Fibrovasalbündel an, während die Axe von *Annularia* nach Renault's Untersuchungen hohl ist. Möglicher Weise ist dieser Unterschied in Erhaltungszuständen begründet, er trifft aber hier mit anderen Differenzen zusammen.

Bemerken will ich noch, dass ich den von Schimper mit *Annularia* vereinigten, von Binney (Observ. of the struct. of foss. Plants. 1868. tab. VI. fig. 4) abgebildeten Sporangienfruchtstand nicht zu dieser Gattung zähle*).

Litteratur.

Memoires de la Société nationale des Sciences naturelles de Cherbourg. T. XIX. Paris et Cherbourg 1875.

Der vorliegende 19. Band enthält folgende botanische Abhandlungen:

Observations sur la légèreté specifique et la structure de l'embryon de quelques Légumineuses par Ph. van Tieghem. p. 5—16.

Eine kurze Mittheilung über diese Beobachtungen hat Verf. bereits im Bull. Soc. bot. de France. t. XXI. p. 312 ff. gegeben; siehe Bot. Zeitung 1875. S. 757.

Les plantes alimentaires de l'Océanie par Henri Jouan. p. 33—83.

Aufzählung der in Oceanien verwendeten Nutzpflanzen, und Mittheilungen über die Art ihrer Benutzung, Verbreitung, Geschichte etc.

Note sur le prothalle de l'*Hymenophyllum tunbridgense* par E. Janczewski et J. Rostafinski. p. 89—96.

Mittheilung der Resultate s. Bot. Ztg. 1875. S. 389.

Observations sur l'accroissement du thalle des Phéosporées par Ed. de Janczewski. p. 97—116.

Vergl. Bot. Ztg. 1875. S. 440 und 485.

Quelques mots sur l'*Haematococcus lacustris* et sur les bases d'une classification naturelle des Algues chlorosporées par J. Rostafinski. p. 137—154.

Vergl. Bot. Ztg. 1875. S. 753.

---

*) Nachdem das Vorstehende bereits dem Drucke übergeben war, ist mir Williamson's Abhandlung (Philos. Transact. of the Roy. Soc. Ser. III. vol. V. 1871.) über *Asterophyllites* zugekommen. *Asterophyllites* steht in dem Baue seines Stammes nicht nur jenen Stengelresten sehr nahe, welche Renault beschrieb, noch näher stehen die von ihm untersuchten Stengeltheile den Wurzeln mancher Coniferen, mit welchen der secundäre Holzkörper auch die schmalen Markstrahlen gemeinsam hat. Ferner sehe ich, dass Sachs in einer an Williamson gerichteten brieflichen Mittheilung in der Wirtelstellung der Blätter von *Asterophyllites* ebenfalls kein Hinderniss für ihre Stellung bei den Lycopodiaceen erblickt. Die Differenz des Baues von *Sphenophyllum* und *Asterophyllites* wird von Williamson im Gegensatze zu den früheren Mittheilungen treffend hervorgehoben.

Herborisations autour de Lorient, de Port-Louis et à l'île de Groix par D.-A. Godron. p. 155—210.

Liste der vom Verf. gefundenen Pflanzen dieser interessanten Flor.

Excursion lichenologique dans l'île d'Yeu, sur la côte de la Vendée par M.-A. Wedell. p. 251—316.

Liste und theilweise Beschreibung der Funde.

Influence de la lumière sur les Plasmodia des Myxomycètes par J. Baranetzki. p. 321—359.

Verf. hat an künstlich gezogenen Plasmodien von *Aethalium septicum* die Wirkung gemeinen, wie farbigen (gelbe und blaue Gläser) Lichtes studirt. Er constatirt einen sehr ausgesprochenen negativen Heliotropismus, der auch unter blauem, nicht aber unter gelbem Lichte hervortritt. — Auch über die Formänderungen der Plasmodien unter Einfluss des Lichtes gibt Verf. Mittheilungen. G. K.

Bulletin de la Société botanique de France. Tome XXXII. 1875. Comptes rendus des Séances.

Sitzung am 8. Januar 1875.

C. Roumeguère, Le docteur Alexandre-Victor Roussel. Nekrolog. S. 6—9.

E. Cosson et A. Letourneux, De *Sedo* novo Algeriensi. S. 9—10. *Sedum tuberosum.*

D. Cauvet, Sur le Silphion. S. 10—17.

J. Eliot Howard, Sur l'origine du Quinquina-Calisaya de Santa-Fé. Brief. S. 17—19. Mit 1 Taf.

F. Crépin, Description d'une nouvelle espèce de rose américaine. S. 19—20. — *R. Durandii n. sp.*

Ch. Martins, Mode part. d'excretion de la gomme etc. S. 20—24 cf. Bot. Ztg. 1875. S. 328 u. 771.

Sitzung am 22. Januar 1875.

Ch. Thiébaut, Excursion aux Iles de Molène, d'Ouessant et de Sein. p. 26—32.

V. Reboud, Sur les herborisations faites en 1872 et 1873 dans la province de Constantine. p. 32—44 und p. 70—77.

E. Cosson, Plantae in Cyrenaica et agro tripolitano notae. p. 45—51.

E. Cosson, Index pl. in imperio maroccano australi a cl. Balansa lect. p. 51—70.

Sitzung am 12. Februar 1875.

G. Rouy, Note sur quelques localités françaises nouvelles de plantes rares. p. 77—82.

D. Clos, De quelques remarquables dénominations populaires de plantes. p. 83—84.

G. Planchon, Sur un nouveau médicament du Bresil (Jaborandi). p. 84—87.

J. de Seynes, Note sur l'*Agaricus Craterellus Dr. et Lév.* p. 87—89.

Sitzung am 26. Februar 1875.

Fr. Kjellman, Végétation hivernale de Algues de Mosselbay etc. p. 93—98. Vergl. Bot. Ztg. 1875. S. 774.

J. de Seynes, Note sur l'organe femelle du *Lepidota cepaestipes.* p. 99—101.

Sitzung am 12. März 1875.

Boulay (abbé), La question de l'espèce et les évolutionistes. p. 103—114.

Sitzung am 2. April 1875.

Duval-Jouve, Histotaxie des feuilles des Graminées. p. 115—117.

E. Faivre, Études sur les cellules spiralées de la fleur du *Stenocarpus Cunninghami, Agnostus sinuatus.* p. 118—123.

L. Lerolle, Place des Gymnospermes dans la classification naturelle. p. 124—128.

Sirodot, Observations sur le développement des Algues d'eau douce composant le genre *Batrachospermum.* p. 128—145.

Sitzung am 23. April 1875.

E. Mer, La Glycogenèse dans le règne végétale. p. 146—166.

E. Prillieux, Tumeurs produites sur le bois des pommiers par le puceron lanigère. p. 166—171.

E. Fournier, Fougères et Lycopodiacées de Tetela del'oro.

Sitzung am 14. Mai 1875.

H. A. Weddell, Les *Calamagrostis* des hautes Andes. p. 173—180.

C. Roumeguère, Les Hepatiques de Bornéo. p. 180—184.

Germain de Suint-Pierre, Hybrides à divers degrés développés spontanément entre le *Primula officinalis* mère, et *P. grandiflora var. hortensis* père. p. 184—185.

Loret, Sur les bulbes pédicellés du *Tulipa silvestris.* p. 186—190.

Sitzung am 28. Mai 1875.

E. Mer, Recherches sur les anomalies de dimensions des entre-noeuds et des feuilles étiolés. p. 190—200.

Cauvet, Sur l'absorption des liquides colorés. p. 200—208.

L. Brisout de Barneville, Troisième note sur quelques plantes de la flore parisienne. p. 209—210.

G. Rouy, Note sur quelques localités nouvelles pour la flore parisienne. p. 210—211.

Sitzung am 11. Juni 1875.

E. Mer, Recherches sur la végétation des feuilles détachées du rameau. p. 211—223.

C. Roumeguère, Note sur la synonymie et l'aire de végétation de l'*Agaricus Palomet Thr.* p. 223—228.

Cas. de Candolle, Sur quelques cas d'embryons velus. p. 229—232.

Sitzung am 9. Juli 1875.

J. Duval-Jouve, Note sur l'*Althenia filiformis* rencontré avec l'*A. Barrandonii*. p. 233—234.

Cauvet, Sur l'absorption des liquides colorés. IIme partie. p. 234—247.

Sitzung am 23. Juli 1875.

Lamotte, Rectification synonymique. p. 250—252.

Sitzung am 12. November 1875.

E. Cosson, Notice biographique sur M. Wladimir de Schoenefeld. p. 253—260.

E. Fournier, Révision du genre *Schoenefeldia*. p. 260—264.

Sitzung am 26. November 1875.

L. Lerolle, Essai d'un groupement des familles végétales en alliances naturelles. p. 268—270.

Weddell, Sur ce que l'on apelle espèce en botanique. p. 270—274.

Ph. van Tieghem, Sur la structure et le mode de déhiscence du sporange des Pilobolées et sur deux espèces nouvelles des *Pilobolus*. p. 274—284.

Sitzung am 10. December 1875.

J. Duval-Jouve, Notes sur quelques plantes récoltées en 1875. p. 285—290.

M. Cornu, Altération des radicelles de la vigne sur l'influence du Phylloxera. p. 290—292.

P. Sagot, Note sur la variation de la forme des graines dans les genres *Mucuna* et *Dioclea*. p. 292-295.

G. Rouy, Description de cinq espèces françaises nouvelles du genre *Rosa*. p. 295—299.

Gaultier, Herborisation aux îles de l'Étang de Leucate. p. 300—310.

J. Duval-Jouve, Sur les *Scleropoa rigida* et *Hemipoa*. p. 311—311. G. K.

Spanien und die Balearen. Reiseerlebnisse und Naturschilderungen nebst wissenschaftlichen Zusätzen und Erläuterungen von M. Willkomm.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 160.

Der Botaniker wird an dem vorliegenden Buche insofern besonderes Interesse nehmen, als in demselben von dem competentesten Floristen der spanischen Halbinsel allgemeine Vegetationsschilderungen enthalten sind und die »wissenschaftlichen Erläuterungen«, fast rein botanischer Natur, ein Drittheil des Buches füllen. G. K.

Genera plantarum ad exemplaria imprimis in herbariis kewensibus servata definita. Auctoribus G. Bentham et J. D. Hooker. Vol. II. Pars II sistens Dicotyledonum gamopetalarum ordines XXXIX. Londini 1876. — S. 533—1279. — 32,00 M.

Die vorliegende Pars II schliesst den II. Band des schätzbaren Werkes, dessen erste Abtheilung in der Bot. Ztg. 1873. S. 358 angezeigt wurde. Es enthält ausser dem Schlussblatt der Compositen, die Cohorten der Campanales, Ericales, Primulales, Ebenales, Gentianales, Polemoniales, Personales, Laminales, sowie als ord. anom. die Plantagineae. Gattungsregister und Addenda et corrigenda des Bandes. G. K.

Ueber Knospenbildung bei Equiseten von Prof. A. Famintzin. Mit 1 Tafel. S. 573—580. der »Mél. biol. Acad. Petersb.« T. IX.

Verf. sagt: »Die hier angeführten Beobachtungen sind, wie ich hoffe, im Stande, die endogene Natur der Seitenknospen von Equiseten zu widerlegen und die Verzweigung der Equiseten als eine allen übrigen Pflanzenclassen ganz gleiche erkennen zu lassen.« G. K.

The Oaks of the United States. By D. G. Engelmann.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 496.

Kritische Behandlung der nordamerikanischen Eichen. Verf. stellt dieselben in folgender Tabelle zusammen:

Quercus L.

I. *Lepidobalanus Endl.* Amenta mascula pendula; pollinis cellulae 0,03—0,04 Mm. latae; flores feminei a masculis distantes; stigmata dilatata.

A. *Leucobalanus:* Ovula abortiva infera vel raro lateralia; stamina plerumque 6—8; stigmata sessilia vel subsessilia; nux intus glabra s. rarissime pubescens.

* Maturatio annua; nux intus glabra; ovula abortiva infera.

† folia decidua.

Q. lyrata, macrocarpa, alba, lobata, stellata, Garryana, bicolor, Michauxii, Prinus, prinoides, Douglasii, undulata.

† folia sempervirentia.

Q. dumosa, Emoryi, reticulata, virens.

** Maturatio biennis; nux intus pubescens; ovula abortiva infera vel lateralia; fol. sempervirentia.

Q. chrysolepis.

B. *Melanobalanus:* Ovula abortiva supera; stamina plerumque 4—6; styli elongati demum recurvi; nux intus sericeotomentosa.

* Mat. annua; fol. persistentia s. subpersistentia.

Q. agrifolia, hypoleuca, pumila.

** Maturatio biennis.

† folia decidua.

Q. palustris, rubra, sonomensis, coccinea, ilicifolia, Georgiana, Catesbaei, falcata, nigra, cinerea, aquatica, laurifolia, heterophylla, imbricaria, Phellos.

† folia sempervirentia.

Q. Wisliceni, myrtifolia.

II. *Androgyne A. DC.* Amenta masc. erecta, basi flores fem. gerentia; pollinis cellulae fere 0,017 latae; stigmata linearia.

Q. densiflora.

Eichenhybriden werden unterschieden:

1) *Q. imbricario-coccinea* (*Leana Nutt.*).
2) *Q. imbricario-rubra.*
3) *Q. palustri-imbricaria.*
4) *Q. imbricario-nigra* (*nigra var. tridentata DC.*).
5) *Q. cinereo- Catesbaei* (*sinuata Walt.*).
6) *Q. falcato-cinerea.* G. K.

Ueber die Keimung der Preissia commutata N. ab E. Von Vincenz Hansel.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 512.

»Bei der Keimung der *Preissia commutata* entwickelt sich aus der Spore ein Vorkeim, der Keimschlauch. Dieser ist positiv heliotropisch; an seiner Spitze entsteht das junge Pflänzchen der Art, dass die von der Insertion des Keimschlauches abgekehrte Seite dem Lichte zugekehrt ist. Es wächst anfangs mit einer zweischneidigen Scheitelzelle und zeigt einen in den meisten Fällen ein-, selten mehrschichtigen Thallus, an dessen Spitze sich nach Uebergang der zweiseitigen Segmentirung in die vierseitige erst die vollkommene Pflanze mit Epidermis und Spaltöffnungen bildet.« G. K.

Ueber vegetative Sprossung der Moosfrüchte. Von N. Pringsheim.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 560.

Fruchtstiele von Laubmoosen (*Hypnum cupressiforme, H. serpens* und *Bryum caespitosum*) entwickeln auf feuchtem Sande aus den Schnittflächen Protonema, Knospen und beblätterte Moospflänzchen. G. K.

Neue Litteratur.

Gandoger, M., Flore Lyonnaise et des départements du sud-est. — 322 pp. in-8⁰. Paris 1875.

Id., Decades plantarum novarum praesertim ad floram Europae spectantes. Fasc. I. 48 pp. in-8⁰. Perpignan, Latrobe; Paris, F. Savy 1875.

Debeaux, O., Description d'une espèce nouvelle de *Rose* de la section des Synstylées, suivie de quelques observations sur les Roses du groupe du *R. sempervirens* qui croissent dans les Pyrénées-Orientales. — Extr. du XXIe Bull. soc. agricole, scientifique et litteraire des Pyrénées.Orientales. 17 pages.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1876. Nr. 9. — Weinzierl, Ueber die Verbreitung des Phloroglucins im Pflanzenreiche. — Stein, Zur Rosenflora Schlesiens. — Voss, Mycologisches. — Kempf, Zur Flora von Wien. — Staub, Winterflora 1872—1873. — Krenberger, Zur Flora von Raabs und Umgebung. — Antoine, Pflanzen der Wiener Weltausstellung.

Hedwigia 1876. Nr. 7. — Sorokin, *Helminthosporium fragile n. sp.* — Kalchbrenner, Zwei neue Pilzgattungen (*Kalchbrennera Berk.* und *Mac Owanites Kalchbr.*)

— — **Nr. 8.** — Hansen, *Peziza Ripensis n. sp.*

Flora 1876. Nr. 25. — J. Ev. Weiss, Wachsthumsverhältnisse und Gefässbündelverlauf der Piperaceen (Fortsetzung).

Passerini, G., La nebbia delle Amigdalee ossia de frutti a Nocciolo. — Bolletino del Comm. Agrario Parmense. 1875. Sett.

Ardissone, Fr., Le Floridee italiche descritte ed illustrate. Vol. II. Fasc. II.: Squamariaceae, Wrangelieae, Chondrieae. Milano 1876.

Heldreich, Th. de, Sertulum plantarum novarum vel minus cognitarum florae hellenicae. Florentiae 1876.

Annales des sciences naturelles. Bot. Sér. VI. T. III. Nr. 2. — M. Cornu, Reproduction des Ascomycètes (stylospores et spermaties); étude morphologique et physiologique (suite) (avec pl. VII—XI). — E. Prillieux, Étude sur la formation et le développement de quelques Galles.

Comptes rendus 1876. T. LXXXIII. Nr. 9 (**28. Août**). — S. de Luca, Sur la fermentation alcoolique et acétique des fruits, des fleurs et des feuilles de quelques plantes. — L. Fautrat, De l'influence des forêts de pins sur la quantité de pluie etc.

— — **Nr. 10** (**4. Sept.**). — B. Renault, Recherches sur les végétaux silifiés d'Autun etc. Des Calamodendrées et de leurs affinités botaniques probables.

Todaro, Aug., Hortus botanicus panormitanus, sive pl. novae vel criticae, quae in h. bot. pan. coluntur, descriptae et iconibus illustratae. T. I. Fasc. II. Panormi 1876. Fol.

Müntz, A., Recherches sur les fonctions des Champignons. Paris, Gauthier-Villars. 1876. — Extr. Ann. Chim. et Phys.

Sachsse, R., Ueber die Proteinkrystalloide von *Bertholettia excelsa.* — Sitzungsberichte der Naturf. Ges. zu Leipzig. 1876. S. 23.

Id., Ueber den Zusammenhang von Asparagin und Proteinsubstanz. — Ibid. S. 26.

Id., Ueber das Xanthophyll. — Ibid. S. 36.

Id., Ueber das Chlorophyll der Coniferenfinsterkeimlinge. — Ibid. S. 39.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 41. 13. October 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: A. de Bary. — G. Kraus.

Inhalt. Orig.: Jacob Eriksson, Ueber den Vegetationspunkt der Dikotylen-Wurzeln. — **Gesellschaften:** Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. — Botanische Section der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. — **Neue Litteratur.**

Ueber den Vegetationspunkt der Dikotylen-Wurzeln.

Eine vorläufige Mittheilung

von

Jacob Eriksson,

Docent der Botanik zu Lund.

Seit einigen Jahren sind die Botaniker mit besonderem Interesse damit beschäftigt, das Spitzenwachsthum der Wurzel, wie das der übrigen Pflanzentheile zu untersuchen. Während Nägeli und Leitgeb das für die Kryptogamen in dieser Hinsicht geltende Gesetz fanden, war es zuerst durch die Untersuchungen Hanstein's, dass der Ausschlag zur richtigen Deutung des Vegetationspunktes der Phanerogamen gegeben wurde. Das Meristem der Wurzel erhielt schon in dem embryologischen Werke dieses Forschers eine eingehende Behandlung. Näher entwickelt wurde die Frage durch die darauf folgenden Arbeiten von Reinke, Strasburger, Prantl, Janczewski, Fleischer, L. Koch, Treub, Holle u. A. Ein ganz besonderer Bau kommt nach allen Forschern, welche sich mit den Gymnospermen beschäftigt haben, dieser Pflanzengruppe zu. Ebenso einstimmig sind aber nicht die Ansichten rücksichtlich der Angiospermen. Für alle diese stellte Reinke ein gemeinsames Gesetz auf, welches er bei *Helianthus annuus* repräsentirt gefunden hatte, und diese Annahme eines für alle Angiospermen gemeinsamen *Helianthus*-Typus wurde die allgemeine, bis Janczewski für die Monokotylen zwei, für die Dikotylen zwei gesonderte Typen unterschied. Der eine Dikotylen-Typus war derselbe wie der von Reinke für alle Angiospermen aufgestellte, der sogenannte *Helianthus*-Typus, der andere kam bei einigen Leguminosen und Cucurbitaceen vor. Die Unzuverlässigkeit der Resultate Reinke's ward schon von Janczewski gezeigt. Nur wenig sind dieselben durch die kürzlich erschienene Arbeit von Holle wieder zu Ehren gebracht worden. Holle sucht die beiden Dikotylen-Typen Janczewski's zu einem zusammenzuschlagen, indem er den Leguminosen-Typus als ein secundäres Degradations-Stadium erklärt. Bei einigen anderen Leguminosen aber fand er eine Abweichung, die an den Gymnospermen-Typus erinnert. Auf die Literatur näher einzugehen, ist hier nicht der Ort.

Die Resultate unserer Untersuchungen über das Meristem der Dikotylen-Wurzeln wollen wir nicht, wie Treub bei den Monokotylen, familienweise aufführen, sondern unter den folgenden vier Typen hervorheben. Unter diesen bilden die drei ersten eine gemeinsame Gruppe der vierten, als einer besonderen gegenüber.

1. Typus. In der Wurzelspitze sind drei gesonderte Meristemgewebe: ein Plerom (Hanst.; cylindre central Jancz.), aus welchem sich das Pericambium, Gefässbündel und Mark entwickeln, ein Periblem (Hanst.; écorce Jancz.) als das Meristem der primären Rinde, und ein für die Epidermis und Haube gemeinsames Meristem, Dermatokalyptrogen (Dermatogen Hanst.; couche calyptrogène Jancz.). Das Periblem entsteht entweder aus einer einzigen Zellenplatte, im Längsschnitt Zellenreihe, »Initialenreihe« bei Compositae (*Helianthus annuus*), Cruciferae (*Rhaphanus*

sativus), Plantagineae (*Plantago media*), Labiatae (*Coleus hybridus*), Polygoneae (*Polygonum amphibium, aquaticum*), oder aus zwei aus einander liegenden Initialreihen, wobei die äussere eine grössere oder mindere Selbständigkeit einnimmt, bei Lineae (*Linum usitatissimum*), Menyantheae (*Menyanthes trifoliata*), Solanaceae (*Solandra grandiflora, Solanum tuberosum*), Onagrarieae (*Epilobium hirsutum*), Asclepiadeae (*Stephanotis floribunda, Asclepias curassavica*), Apocyneae (*Allamanda neriifolia*), Umbelliferae (*Sium angustifolium*), Veroniceae (*Veronica Beccabunga*), Labiatae (*Mentha aquatica, M. rotundifolia, Salvia patens*), Piperaceae (*Piper blandum*), Verbenaceae (*Duranta Plumieri, D. Elisia*), Malvaceae (*Abutilon insigne*), oder aus drei bis mehreren Initialreihen bei Asclepiadeae (*Hoja carnosa*), Malvaceae (*Abutilon molle, Pavonia Weldeni, P. spinifex*), Menyantheae (*Villarsia nymphaeoides*), Convolvulaceae (*Convolvulus Cneorum*), Begoniaceae (*Begonia nelumbifolia, B. ricinifolia, B. glacialis*). Schon bei mehreren dieser letzten z. B. den genannten Malvaceen, noch mehr aber bei den folgenden Proteaceae (*Banksia integrifolia*), Dipsaceae (*Morina elegans*), Malvaceae (*Hibiscus liliiflorus*), Cacteae (*Opuntia stricta*), Phytolaccaceae (*Phytolacca dioica*) wird auch die weniger scharfe Differenzirung zwischen dem Periblem und der Haube der Uebergang gemacht zum

2. Typus. In der Wurzelspitze sind nur zwei gesonderte Meristemgewebe: ein Plerom, und ein für die primäre Rinde, Epidermis und Haube gemeinsames Gewebe. So bei Malvaceae (*Lavatera pallescens, Dombeja Mastersii, Sida rhombifolia, Hibiscus pedunculatus, H. Rosa sinensis*), Sterculiaceae (*Sterculia trichosiphon*), Araliaceae (*Aralia Sieboldii*), Proteaceae (*Grevillea robusta, Hakea oleifera*), Pomaceae (*Photinia serrulata*), Myoporineae (*Myoporum eugenioides*), Myrtaceae (*Eucalyptus globulus*), Escallonieae (*Escallonia macrantha*), Acanthaceae (*Goldfussia isophylla*), Coffeaceae (*Coffea arabica*), Umbelliferae (*Selinum decipiens, Levisticum officinale*), Pittosporeae (*Pittosporum eugenioides*). Unter diesen nähern sich einige, z. B. *Escallonia, Goldfussia* an *Banksia* (1. Typus), einige, z. B. *Coffea, Levisticum, Pittosporum* dem folgenden Typus.

3. Typus. Die sämmtlichen primären Gewebe der Wurzel entstehen aus einem für alle gemeinsamen Meristem. So bei Leguminosae (*Vicia sativa, V. narbonensis, Pisum sativum, Cicer arietinum, Phaseolus multiflorus, Lathyrus odoratus, L. latifolius, Robinia Pseudacacia, Cassia glauca*), Thymeleae (*Daphne Laureola*), Cucurbitaceae (*Cucumis sativus, Bryonia cretica*), Acerineae (*Acer Pseudoplatanus, A. Ps. var. subtomentosum*), Euphorbiaceae (*Ricinus communis, Mercurialis perennis*), Cupuliferae (*Fagus sylvatica*), Moreae (*Ficus racemosa, F. elastica, F. macrophylla, F. pedunculata*), Piperaceae (*Enkea glauca, Ottonia plantaginea*), Labiatae (*Lamium album, Ballota ruderalis*), Gunneraceae (*Gunnera chilensis, G. Perpensum*), Aurantiaceae (*Citrus Aurantium*). Zu diesem Typus sind auch einige zu rechnen, welche von allen vorhergehenden durch die überwiegende centrifugale Entwickelung des Perimblems abweichen, wie Ranunculaceae (*Ranunculus repens, Caltha palustris, Ficaria ranunculoides*), Magnoliaceae (*Drimys Winteri*), Nymphaeaceae (*Nuphar luteum*), Primulaceae (*Primula veris, Hottonia palustris*).

4. Typus. In der Wurzelspitze sind zwei gesonderte Meristemgewebe: ein Plerom und ein Periblem. Dieses nimmt im äussersten Theile zu und bildet durch tangentiale, acro- und centripetale Theilungen die Haube. Dieser Typus fällt mit dem der Gymnospermen zusammen und ist besonders in der Pfahlwurzel des ruhenden Embryos einiger Leguminosen, *Lupinus nanus, L. mutabilis, L. hybridus, L. albus, L. grandiflorus, L. Dunetti, Mimosa pudica* und gewissermaassen *Acacia lophantha* entwickelt, während dass in der ausgekeimten Wurzel der deutliche gymnospermische Bau des Embryos aufgehoben und die Wurzelspitze mit der der übrigen oben genannten Leguminosen ausgeglichen wird.

Die von Holle angenommene Degeneration der Wurzelspitze haben wir nicht bestätigt gefunden. Die ausführlichere Darstellung wird in Kurzem folgen.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung am 16. Mai 1876.

Herr Brefeld machte weitere Mittheilungen über die Entwickelungsgeschichte der Basidiomyceten.

»In der letzten Sitzung der Gesellschaft hatte ich Gelegenheit über eine erste weit umfassende Untersuchungsreihe zu berichten, welche die Entwickelungs-

geschichte der höheren Pilze, zunächst der Basidiomyceten, betraf*). Ein Hauptziel der Untersuchungen war darauf gerichtet, festzustellen, ob die höheren Pilze eine Sexualität besitzen, ob namentlich die hoch differenzirten, für diese Pilze charakteristischen Fruchtkörper Producte einer Sexualität sind, oder ob sie ungeschlechtlich entstehen. Eine lange Serie von Beobachtungen, an verschiedenen Species der durch ihre Kleinheit ausgezeichneten Agaricinen-Gattung *Coprinus* ausgeführt, ergab in lückenloser Darlegung des ganzen Entwickelungsganges, vorzugsweise gestützt durch mannigfach variirte experimentelle Versuche, dass die Fruchtkörper dieser Pilze asexuelle Bildungen sind und dass letztere in den Grenzen jetziger Kenntniss jeglicher Sexualität entbehren.

Wiewohl bei der verhältnissmässig nahen Verwandtschaft der Vertreter der Pilzclasse die Untersuchungen betreffs der vorerwähnten Hauptfrage nach eventueller Sexualität als vollkommen beweisend anzusehen sind, so bleibt es gleichwohl wünschenswerth, die an *Coprinus* ermittelten Thatsachen in weiteren Grenzen bestätigt zu sehen. Von diesem Gesichtspunkte aus unternahm ich es, die Untersuchung besonders ausgeprägter Typen der Pilzclasse mit Hülfe meiner Culturmethoden auszuführen. Ich liess mich bei der Wahl des Objectes zugleich noch von einem anderen Gesichtspunkte leiten, dem nämlich, gerade solche Objecte für die Untersuchung auszusuchen, welche in morphologischer und biologischer Beziehung ein besonderes Interesse darbieten und so geeignet sein können, unsere Kenntnisse der Classe nebenher allseitig zu ergänzen.

Für heute will ich mittheilen, was ich im Wege künstlicher Cultur über den *Agaricus melleus* und dessen vegetative Zustände, die früher als eigene Pilzgattung angesehenen Rhizomorphen, ermittelt habe.

Ich muss vorausschicken, dass die Lebensgeschichte dieses so äusserst interessanten und typischen Basidiomyceten erst jüngst durch die vortrefflichen Arbeiten von R. Hartig**) in ganz wesentlichen Zügen gefördert ist. Hartig war es, der zuerst den Zusammenhang der Rhizomorphen mit dem *Agaricus melleus* richtig erkannte. Er beobachtete, wie in sehr später Jahreszeit, zu Ende October, die Rhizomorphen zu fructificiren beginnen und aus ihrer Masse die Fruchtkörper des *Agaricus* erzeugen. Er sah diese aus dem Innern der an ihrer schwarzen Rinde aufbrechenden Rhizomorphenstränge entstehen und diese oft in dichten Gruppen überdecken. Sowohl die Entwickelung der Fruchtkörper wurde von ihm lückenlos verfolgt, wie eine Reihe von entwickelungsgeschichtlichen Einzelheiten der Rhizomorphen ermittelt, ganz besonders ihres

*) Sitzungsbericht der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin vom 18. April 1876.

**) Hartig, Wichtige Krankheiten der Waldbäume. Berlin 1874.

parasitischen Lebens auf Kiefern, an welchen sie die bekannte Krankheit des Harzstickens erzeugen. Hier in diesen angedeuteten Grenzen ist die Untersuchung, Dank den Forschungen Hartig's, als abgeschlossen zu betrachten. Dagegen ist nach einer anderen Seite das Terrain noch offen und unerforscht. Niemand hat bisher aus den Sporen des *Agaricus* die Rhizomorphen hervorgehen sehen, noch Niemand hat die Bildung der Rhizomorphen auf den Mycelien constatirt und den Verlauf ihrer Fortentwickelung und Differenzirung mit genügender Klarheit verfolgt. Erst in dieser Ergänzung erlangt die morphologische und biologische Kenntniss des Pilzes den noch mangelnden Zusammenschluss, die Vollendung, die ihr noch fehlt; sie ist nebenher zugleich geeignet, die Frage der Sexualität an den Hauptwendepunkten der Entwickelungsgeschichte in entscheidender Weise zu ventiliren.

Das Material für diese Untersuchungen verdanke ich meinem Freunde Hartig, der mir Ende October einen stattlichen Fruchtkörper des *Agaricus* mit den Rhizomorphen zuschickte. Von diesem Fruchtkörper fing ich die zahlreich ejaculirten Sporen in einem reinen Uhrglase auf und säete sie sogleich in einem Tropfen Nährlösung aus, wofür ich zunächst das klare Decoct von Pflaumen verwendete, dessen Darstellung ich früher*) beschrieben habe. Die äusserst kleinen, eirunden, zu beiden Seiten etwas zugespitzten Sporen, welche im Innern zumeist einen grossen Oeltropfen führen, blieben zwei Tage hindurch ganz unverändert, erst dann zeigten sich die Anzeichen beginnender Keimung. Der Oeltropfen verschwand bei sichtbarer Anschwellung der Spore. Schon am dritten Tage gingen aus ihr äusserst feine Keimschläuche hervor. Sie waren gegliedert durch Scheidewände, verzweigten sich nach Art der Hyphen höherer Pilze und wuchsen zu kleinen, mit blossem Auge kaum sichtbaren Flöckchen von Zwergmycelien heran. Schon früh hörten sie auf, sich auszudehnen, dagegen zeigten sie im Innern eine zunehmende Verzweigung, die dichter und dichter und mit zunehmender Verknäuelung auch äusserlich mehr und mehr erkennbar wurde. Dies trat weniger durch Ausdehnung in die Peripherie als durch Aufrichtung in die Höhe hervor. Bald wurde der Culturtropfen durchbrochen, und damit hörte die in die Luft ragende Spitze der Verknäuelung zu wachsen auf. Mitunter, wenn die aus der Spore (die je einzeln in einem Culturtropfen verfolgt wurden) aussprossenden Hyphen und die von ihnen gebildeten winzigen Mycelien eine etwas grössere Ausdehnung gewonnen hatten, wurden 5—6 differente Knäuelbildungen sichtbar, die nun je für sich mit der Ausbildung eines Vegetationspunktes in die Höhe wuchsen. Es war leicht zu ermitteln, dass die Verknäuelung der Fäden rein vegetativer Natur

*) Sitzungsbericht der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin, November 1875.

war, dass sie nur im Wege zunehmender und dichter werdender Verzweigungen entstand, dass und wie die Zweige sich endlich zusammenschlossen und bald, nachdem dies geschehen, eine bedeutende Ausdehnung der verbundenen Elemente zeigten, zugleich auch einen rapiden Impuls zum Wachsthum an einer Stelle bekamen, die sich als Vegetationspunkt differenzirte. So wurden aus dem Hyphenknäuel Bündel von Hyphen und schliesslich gewebeartig geschlossene Stränge, die jungen, vorläufig noch nicht weiter differenzirten Rhizomorphen. Niemals ist es mir gelungen, die Mycelien ohne Rhizomorphenbildung weiter als eben beschrieben auszudehnen; diese tritt unfehlbar schon nach wenigen Tagen ein, zu einer Zeit, wo die Mycelien noch nicht über ein winziges Flöckchen hinausgekommen sind. Zu keiner Zeit und an keiner Stelle der Mycelien werden (im Einklange mit dem jüngst beschriebenen, Sclerotien bildenden *Coprinus*) jene kleinen Organe abgegliedert, welche, eine rudimentäre Bildung einzelner Pilze der Classe, eben erst von Reess und van Tieghem verkehrt gedeutet und als männliche Organe, »Spermatien« angesehen wurden*); nur an einzelnen Fäden und in vereinzelten Fällen zeigten sich dicke Incrustationen von oxalsaurem Kalk, die bei oberflächlicher Beobachtung für Spermatien gehalten werden können. Wie die Mycelien mit der frühen Bildung der Rhizomorphen aufhören zu wachsen, ganz ebenso hörten nun aber, wie wir gleichfalls sahen, die gebildeten Rhizomorphen früh zu wachsen auf, wenn sie, den Culturtropfen nach oben durchbrechend, in die Höhe wuchsen und mit der Spitze die Luft erreichten. Die Entwickelung würde schon hier ihren Endpunkt erreicht haben, wenn nicht eine Neubildung besonderer Art einträte. Sie besteht in der Anlage von Seitensprossen an der ersten kurzen Wachsthumsaxe. Diese Seitensprossen in der Ein- oder Mehrzahl dehnen sich horizontal wachsend in dem Culturtropfen als dicke runde Stränge aus. Auch sie hören zu wachsen auf, wenn und sobald der Culturtropfen überschritten wird; dafür aber beginnen die oberflächlichen Zellen des Stranges mycelartig auszuwachsen, und diese den ursprünglichen Mycelfäden an Grösse und Dimension und Gliederung genau entsprechenden Hyphen hüllen mit dem Wachsthumsstillstand den Strang in einen dichten Filz ein.

In diesen in Kürze angeführten Daten war nun das erste Ziel der Untersuchung, »aus den *Agaricus*-Sporen die Rhizomorphen zu erziehen und den Beginn ihrer Bildung zu verfolgen«, vollkommen erreicht; dagegen waren die bis hierher gepflegten Culturen in keiner Weise ausreichend, über die weitere Entwickelung der Rhizomorphen und den Gang ihrer morphologischen Differenzirung Aufschluss zu geben. Ihn zu erreichen, ging ich zu neuen Culturvariationen über. Ich übertrug eine junge aus einer Spore gezogene Rhizomorphe auf ausgiebigere, zunächst feste Substanz, auf Brodstückchen, die ich mit Pflaumendecoct durchtränkte. Hier entwickelten sie sich vortrefflich weiter. Sie bildeten durch adventive Sprossung zahlreiche neue Vegetationspunkte im Verlaufe der Stränge, diese wuchsen zu neuen Strängen heran mit abermaliger reicher Adventivsprossung; endlich wurde das ganze Brod von einem mächtigen, vielverzweigten Rhizomorphensystem durchwachsen. Jeder Strang besitzt ein ausgeprägtes Spitzenwachsthum und zugleich die Fähigkeit reicher Verzweigung durch Seitensprosse. Der Strang verbundener Fäden wird von dem gleichen Wachsthumsgesetze beherrscht wie der einzelne Faden. Wenn bei üppigster Ernährung ein Strang nahe an seiner Spitze Seitensprosse bildet, die schnell wachsen, kommt auch hier das Bild von Di- und Trichotomien etc. zu Stande und oft, wenn sie zahlreich sind, löst er sich gleichsam zu einem Kreise von Sprossen an seinem Ende auf. So lange die jungen Rhizomorphen-Stränge an ihrer Spitze und durch adventive Sprossung lebhaft fortwuchsen, blieben sie äusserlich glatt und vollkommen weiss. Erst mit dem Nachlassen des Längenwachsthums und der äusseren Ausdehnung kam wiederum ein Auswachsen der oberflächlichen Zellen zu mycelialen Hyphen äusserlich zur Erscheinung. Die Summe der einzelnen Stränge bedeckte sich in und auf dem Nährsubstrate mit einem dichten Hyphenfilz. Unter ihm färbten sich die Stränge allmählich, ihre weisse Farbe ging in allen Nüancen in eine tiefschwarze Farbe über, und während mit diesem Vorgange die umkleidenden Hyphen langsam abstarben, meist zu einer Gallerte sich auflösten, hatte die Schwärzung der Stränge, die Cuticularisirung ihrer äusseren Gewebslagen ihre Vollendung erreicht. — Weit klarer noch als in diesen Culturen auf festem Substrat war die Beobachtung in hellen durchsichtigen Nährlösungen durchzuführen. Ich verwendete für diese grossen Culturen umfangreiche Krystallisirschalen, die ich mit Pflaumendecoct mehr wie zur Hälfte anfüllte. Die Rhizomorphen wuchsen in den üppigsten Verzweigungen von blendend weisser Farbe zu mächtiger Ausdehnung heran, welche die 8 Zoll weiten und gleich hohen Schalen bis zum Glasdeckel anfüllten. Wie vorhin folgte dem Nachlassen des Spitzenwachsthums und der Verzweigung die Bildung des Hyphenfilzes an der Oberfläche und die Cuticularisirung der Stränge. Sehr eigenthümlich gestaltete sich dieser Process bei den Strängen, die ganz von Flüssigkeit bedeckt blieben. Sie zeigten einzeln den Process der Cuticularisirung nicht, oder nur in schwachen Andeutungen; dagegen wuchsen die oberflächlich aussprossenden Hyphen um so länger

*) Reess, Programm zum Eintritt in die Facultät und in den Senat in Erlangen 1875. van Tieghem, Sur la fécondation des Basidiomycètes, Compt. rend., Februar 1875.

aus, und zugleich begann an der Oberfläche der Nährlösung die Bildung einer mächtigen cuticularisirten Haut, die, von den einzelnen Strängen ausgehend, für sich fortwuchs nach den Rändern zu, dort ansetzte und — seltsam genug! — die ganze Strangmasse im Innern der Flüssigkeit, einem einzigen Strange gleich, nach aussen abschloss. Während also an der Luft jeder Strang mit dem Abschlusse des Wachsthums in den Dauerzustand übergeht, und seine äusseren Gewebslagen mit einer cuticularisirten, äusserlich schützenden Membranhülle versorgt, ist es in Flüssigkeit die Gesammtmasse der Stränge, welche diesen Process an der zu schützenden Stelle in einer principiell gleichen, aber formell auf's interessanteste abweichenden Weise vollzieht.

Nicht minder leicht wie die äussere Gliederung war nun auch der Gang der inneren Differenzirung der Rhizomorphen bei den ausgeführten Culturen festzustellen.

Die Stränge gehen ursprünglich aus der Vereinigung zahlreicher Mycelsprosse hervor, die bald nach ihrer Verbindung von einem gemeinsamen Gestaltungsgesetze beherrscht werden. Der Hyphencomplex wächst und verlängert sich durch Neubildung an der Spitze. Unter der Spitze beginnt sogleich die weitere Differenzirung der neugebildeten Elemente. Die Zellen der strangartig verbundenen Hyphen dehnen sich in die Länge und Breite aus. Im Vereine mit dieser Dehnung bewirken zugleich Aussprossungen der Hyphen, vorzugsweise in der Peripherie, durch eine Vermehrung der Elemente an dieser Stelle ein Auseinanderweichen im Innern und damit die Bildung eines Markraumes von je nach dem Umfange der Stränge wechselnden Dimensionen. An der Spitze etwas verjüngt nimmt somit ein Strang unter der Spitze an Umfang zu und zeigt hier bereits eine Differenzirung in eine aus langen parenchymatischen Gewebezellen bestehenden Hülle und einen hohlen Markraum. Der Strang stellt gleichsam einen Gewebemantel dar, der einen lufterfüllten Hohlraum umschliesst. Ist der Markraum einmal gebildet, so bleibt der unter der Spitze erreichte Umfang der Stränge nunmehr unverändert, und so lange das rapide Wachsthum der Stränge an der Spitze dauert, bleibt der Markraum unerkennbar und der aus 8—10 Zelllagen bestehende Gewebemantel nahezu unverändert; die zahlreichen Seitensprosse entstehen durch Sprossbildung des Gewebemantels an begrenzter Stelle und Bildung eines Vegetationspunktes in den massenhaft aussprossenden Hyphen. Sobald aber das Spitzenwachsthum nachzulassen beginnt, ändert sich die Sache. Der Markraum verschwindet durch Ausfüllung, und der Gewebemantel erfährt die Reihe der Differenzirungen, welche in der vollendeten Cuticularisirung der Aussenfläche ihren Abschluss findet. Sowohl die inneren wie die äusseren Zellen des Gewebemantels beginnen mycelial auszusprossen, jede frei gelegene Zelle treibt Hyphen, den ursprünglichen Mycelfäden an Feinheit gleich. Nach innen sind die Hyphen ganz besonders zahlreich und üppig, sie durchwachsen den mehr oder minder weiten Markraum und füllen ihn an mit einer Medulla aus lockerem Hyphengeflecht; nach aussen bilden sie den uns bekannten Hyphenfilz. Diesem Vorgange der Aussprossung folgt nun die Differenzirung des Gewebemantels. Sie beginnt mit einer Bräunung der Zellen in bestimmter, etwas unter der Oberfläche gelegenen Gewebszone. Indem sie fortschreitet, werden die ausserhalb gelegenen Partien, die vorher den Hyphenfilz der Oberfläche erzeugten, abgeschlossen, sie welken und vergehen langsam zu einer Gallerte. Die Cuticularisirung erfasst zumeist mehrere, 3—4 Zelllagen des Mantels, sie ist begleitet von einer Verdickung der Membranen, die oft zum Verschwinden des Lumens der Zellen fortschreitet, den Strang endlich wie mit einer hornharten schwarzen Schale umschliessend. An der Verdickung der Membrane haben aber auch die innern nicht cuticularisirten Theile des Gewebemantels, welche die Medulla erzeugten, und schliesslich diese selbst Antheil genommen. Der Process der Differenzirung erreicht seine Vollendung, indem die Stränge in den Dauerzustand übergeführt werden, aus welchem sie erst im Spätherbst sich zu neuer Entwickelung beleben. Sie stellen in dieser Form Ruhezustände dar, die den höheren Pilzen vielfach eigen sind, Ruhezustände, die wir ganz allgemein als »Sclerotien« bezeichnen. Die Form der Rhizomorphen kann uns nicht hindern, auch hier bei ihnen diese Bezeichnung gelten zu lassen, im Gegentheile ist sie geeignet, den wahren Werth dieser Bildungen und ihre Bedeutung in langsamen Zügen der Entwickelung erkennen zu lassen, wie sie klarer und sprechender nicht gedacht werden kann. Die cuticularisirten Stränge der Rhizomorphen sind Sclerotien. Genau in Uebereinstimmung mit dem weiter bekannten Entwickelungsgange dieser Bildungen keimen auch hier nach überstandener Ruhe die Fruchtkörper des *Agaricus melleus* unmittelbar aus den aufbrechenden Rhizomorphen, aus dessen Sporen diese ursprünglich gebildet wurden*). Auch diese Aussprossung ist, den Beobachtungen Hartig's entsprechend, rein vegetativer Natur. An keiner Stelle der Entwickelung, weder bei der Keimung der Sporen, noch bei der Bildung der Rhizomorphen, noch endlich bei ihrer Auskeimung zu Fruchtkörpern, ist auch nur die leiseste Andeutung einer Sexualität wahrzunehmen.

Die Stränge der Rhizomorphen gehen aus der Combination von Mycelhyphen hervor, die, ein Zeichen

*) Wie die Sclerotien des *Agaricus* (die Rhizomorphen) direct den *Agaricus* erzeugen, wenn sie nur an der Luft auskeimen, so treiben sie in Nährlösung zu neuer vegetativer Entwickelung aus.

höherer morphologischer Differenzirung, in ihrer Vereinigung von einem gemeinsamen Gestaltungsgesetze beherrscht werden. Aber jede Zelle hat die Fähigkeit bewahrt, von Neuem zum Ursprunge, zum Mycelium, zurückzukehren. Schneidet man beliebige Spitzen eines grossen Strangsystemes ab, so hören sie auf zu wachsen, ihre Zellen sprossen von Neuem zu Mycelien aus und aus diesen bilden sich, wie an ursprünglichen Mycelien, neue Rhizomorphen durch abermalige Hyphencombination und abermalige Differenzirung eines Vegetationspunktes. Auf diesem Wege kann man einen einzigen Rhizomorphenstock beliebig vermehren durch Cultur abgeschnittener Enden; ich bewahre eine Summe von mächtigen Stöcken, die ich in dieser Weise der Vermehrung gewinnen konnte. — Noch sei kurz bemerkt, dass sich in dem Gange der Differenzirung einer Rhizomorphe eine unverkennbare Aehnlichkeit mit einem Flechtenthallus erkennen lässt *).

Bei den zahlreichen, lange währenden und so vielfach variirten Culturen hatte ich Gelegenheit, einige rein physiologische Punkte besonders zu beobachten. — Der erste betrifft die bekannte Phosphorescenzerscheinung der Rhizomorphen. Sie trat an den stattlichen Culturen in imposanter Schönheit auf, jedoch nur eine beschränkte Zeit im Gange der Vegetation und nur an beschränkter Stelle. Die weissen jungen Rhizomorphen leuchten im Finstern so wenig wie die cuticularisirten Stränge, die Sclerotien. Dagegen tritt das Phänomen in seinem ganzen Glanze an den Strängen auf, die sich beim Stillstande des Längenwachsthum säusserlich mit mycelialem Filze bekleiden, aber auch hier nur an den Strängen, die auf festem Substrat wachsen oder in die Luft gehoben sind durch die grössere Ausdehnung im Innern der Nährlösung und auch hier nur so lange, als die Cuticularisirung im Innern diese äussere Bekleidung nicht abstösst. Diese ist es, welche die Erscheinung zeigt, welche die Stränge am Abend mit einem weissen, hell leuchtenden Lichtglanze übergiesst. — Gibt diese erste Beobachtung eine Bestätigung und in gewissem Sinne eine Erweiterung bekannter Thatsachen, so steht eine zweite nicht im Einklange mit einer früheren Mittheilung, die mir nur aus der Geschichte der Botanik von Sachs**) bekannt ist, mit der nämlich, dass die Rhizomorphen negativ heliotropisch sind. Ich konnte diese Eigenschaft an den Rhizomorphen des *Agaricus melleus* niemals wahrnehmen. Sie hörten in der Luft bald auf zu wachsen; so weit sie hineinwuchsen, zeigten sie sich gänzlich unbeeinflusst vom Lichte, und dasselbe war der Fall innerhalb der Flüssigkeit.

*) Man vergleiche die Arbeiten von Schwendener in Nägeli's Beiträgen zur wissenschaftlichen Botanik 1860—1868.

**) Sachs, Geschichte der Botanik p. 601.

In dem *Agaricus melleus* ist die künstliche Cultur eines der grössten Pilze, die es gibt, möglich geworden; sie ist möglich geworden für die Zwecke wissenschaftlicher Untersuchungen selbst den weitgehendsten Anforderungen wissenschaftlicher Exactitüde der Methode vollkommen genügend; sie zeigt, von der einzelnen Spore ausgehend, den Gang der Entwickelung und der morphologischen Differenzirung dieser mächtigen Pflanze mit einer Klarheit und Durchsichtigkeit lückenlos bis zum Endpunkte verfolgbar, die nach keiner Richtung einen dunklen Punkt aufzuhellen übrig lässt. Hiermit haben die bisher bestehenden Schwierigkeiten in der Grösse und den Dimensionen der Pilze aufgehört, der exacten Beobachtung und der Cultur und damit zugleich dem Vordringen unserer mykologischen Forschungen eine Grenze zu setzen.«

Botanische Section der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.

Sitzungsberichte für 1875.

Anschliessend an unsere Mittheilungen in Bot. Ztg. 1875. S. 593 ff. theilen wir auch dieses Jahr aus den Berichten Dasjenige mit, was allgemeineres Interesse hat.

Sitzung am 21. Januar 1875.

Herr Stenzel legte Varietäten und Monstrositäten vor:

1) Doppelblüthen von *Primula sinensis* aus Verwachsung zweier Nachbarknospen hervorgegangen;

2) Einen Knieholzast mit 17 kleinen Zapfen, die an Stelle der Doppelnadeln sich entwickelt hatten;

3) *Cardamine amara, var. Opitzii* vom Glätzer Schneeberg; *Tilia parvifolia, foliis profunde serratis vel laciniatis*; *Asplenium Ruta muraria, foliis integris*; *Paris quadrifolia, foliis quinatis flore tetramero*; *Hypochoeris helvetica fasciata*; *Digitalis ambigua, corolla quinquesecta*.

In der zweiten Sitzung vom 4. Februar hielt der Secretär Prof. Ferdinand Cohn einen Vortrag über Abscheidung von Schwefelwasserstoff und Schwefel durch mikroskopische Pflanzen und Thiere, welcher schon im Jahresbericht der schles. Gesellschaft für 1874, p. 115 seq. abgedruckt worden ist.

Herr Geheimrath Prof. Göppert legte das aus dem Fichtensafte durch Dr. Tiemann dargestellte Coniferin und Vanillin vor.

In der

dritten Sitzung vom 11. Februar

legte Herr Professor Körber Blätter von *Oreodaphne guianensis* aus dem Henschel'schen Herbar vor, welche sämmtlich Längsfurchen zeigen, die dem Rande mehr oder weniger parallel verlaufen, oder diesen schneiden; Prof. Cohn sprach die Ver-

muthung aus, dass dieselben von dem gegenseitigen Druck der knorpligen Blattränder in der Knospe herrühren, wie man dies auch bei den Agaven beobachtet. Herr Oberlehrer Dr. Stenzel bemerkte, dass schon Nees in seinem *Systema Laurinearum* die charakteristischen Eindrücke der Blätter von *Oreodaphne* erwähnt habe.

Hierauf gab Herr Prof. Körber neue Mittheilungen zur Conidienfrage mit Bezugnahme auf briefliche Bemerkungen von Itzigsohn, Winter und Magnus.

Der Secretär verlas einen durch mikroskopische Abbildungen erläuterten Aufsatz unseres correspondirenden Mitgliedes, Dr. Oskar Kirchner, Assistent am pflanzenphysiologischen Institut zu Proskau, über seine Beobachtungen der Geschlechtsorgane bei der Gattung *Coprinus*.

Dieselben waren von ihm, ohne dass er von der unterdess erschienenen Abhandlung von Reess: »Befruchtungsvorgang bei den Basidiomyceten«, wusste, selbständig gemacht worden, und enthalten in der Hauptsache eine Bestätigung der Arbeit von Reess, während sich im Einzelnen manche Abweichungen zeigten.

Es wurden frische Sporen von *Coprinus ephemerus Bull.* in Pferdemistdecoct auf Objectträgern isolirt cultivirt und die Keimung und Mycelentwickelung verfolgt. Die sehr kleinen, schwarzbraunen, ziemlich ovalen Sporen lassen schon 12 Stunden nach der Aussaat an dem abgerundeten oberen Ende unter kurzer Ausstülpung des Epispors einen Keimschlauch austreten, der zuerst blasig anschwillt, sich dann bald verengert und reichlich verzweigt, so dass nach etwa drei Tagen ein ziemlich ausgebreitetes Mycel gebildet ist, welches sich als einzellig erweist und keinerlei Anastomosen und Schnallenzellen erkennen lässt. Vom vierten Tage an zeigten sich am Ende oder im Verlaufe der Myceläste blasige Anschwellungen, an denen kurze Zweigchen erschienen, deren Enden dünne stäbchenförmige Ausstülpungen aufsassen, die sich durch eine Wand abgliederten. Sie erschienen meist zu vier auf einem Träger, waren vier bis sechs Mal so lang als dick, meist schwach gekrümmt, am oberen Ende oft köpfchenförmig eingeschnürt. Sie theilten sich noch einmal durch eine Scheidewand in der Mitte und fielen dann einzeln oder mit einander verbunden ab. Ihr Inhalt war ein dichtes bläuliches Plasma, eine Zellhaut liess sich nicht unterscheiden. Die Bildung dieser Stäbchen, welche nach der Entdeckung von Reess als Spermatien anzusprechen sind, schritt bis zum siebenten Tage so vorwärts, dass zwischen den Mycelästen grosse Massen davon lagen. — Es wurde nie bemerkt, dass die Träger mit ihren Stäbchen senkrecht in die Luft wuchsen und dort erst die Spermatien verstreuten.

Etwa zwei Tage nach dem Beginn der Spermatienbildung traten an einzelnen Mycelien in geringer Anzahl eigenthümliche kurze Aestchen auf, die aus kugeligen rosenkranzförmig verbundenen Zellen bestanden und eine gewisse Aehnlichkeit mit den von Reess beobachteten Carpogonien hatten. Da jedoch weder die weitere Entwickelung jener Zweigchen, noch ihre Copulation mit Spermatien beobachtet werden konnte, so liess sich über ihre Bedeutung keine sichere Entscheidung abgeben.

In der vierten

Sitzung vom 25. Februar

hielt Herr Oberlehrer Dr. Stenzel einen Vortrag über die geographische Verbreitung der schlesischen Gefässkryptogamen.

Die schlesischen Gefässkryptogamen haben seit Caspar Schwenckfelt's Verzeichniss schlesischer Pflanzen, 1601, namentlich aber seit Mattuschka's enumeratio stirpium in Silesia sponte crescentium, 1779, in Hänke, Albertini, Kölbing, Scholz, Wimmer, Grabowski, Beinert, Schummel und Milde eine Reihe so ausgezeichneter Förderer und Bearbeiter gefunden, dass man wohl glauben könnte, es sei auf diesem Gebiete nichts mehr zu thun. Aber nicht nur hat die überraschende Entdeckung ausgezeichneter Arten und Gattungen, welche bisher im Gebiete noch nicht gefunden, ja kaum erwartet worden waren, wie die von *Isoëtes lacustris* im grossen Teich im Riesengebirge durch Milde, von *Selaginella helvetica* auf den Mora- und Oppa-Auen durch Hein, der *Marsilia quadrifoliata* bei Rybniker Hammer durch Fritze und des *Scolopendrium vulgare* bei Moisdorf durch Scholz, innerhalb des letzten Jahrzehntes gezeigt, dass selbst Pflanzen, welche auch für den schlichten Beobachter leicht kenntlich sind, bisher übersehen sein und noch bei uns aufgefunden werden können, sondern auch in anderen Beziehungen bleibt dem Zusammenwirken schlesischer Pflanzenfreunde noch manche fühlbare Lücke auszufüllen.

Die eine derselben ist die mangelhafte Kenntniss der Gefässkryptogamen der oberen Bergregion.

Wir können, wie das auch in der Einleitung zu den Gefässkryptogamen in der vor Kurzem ausgegebenen Kryptogamenflora von Schlesien (S. 7) geschehen ist, die Ebene bis 150 M., die Hügelregion von 150–500 M., die Bergregion von 500—1100 M., das Hochgebirge über 1100 M. annehmen und behufs genauerer Vergleichung der Gefässkryptogamen die Bergregion noch in eine untere oder niedere zwischen 500 und etwa 900 M. und in eine obere von 900—1100 M. theilen.

(Fortsetzung folgt.)

Neue Litteratur.

Borbás, Vinc. de, Symbolae ad »Caryophylleas« et »Melanthaceas« florae croaticae. — 14 S. 8⁰.

Linnaea. Bd. XL. Heft I (**N. F. Bd. VI. Heft V**). — C. Müller, Musci Hildebrandtiani (Conclus.). — E. Hampe, Musci novi musei Melbournei. — O. Böckeler, Die Cyperaceen des königl. Herbariums zu Berlin.

Botaniska Notiser utg. af O. Nordstedt. **1876. Nr. 4.** — A. W. Arnell, En historisk-botanisk notis. — S. Högman, Växtställen omkring Alingsås.

Cramer, C., Ueber den Gitterrost der Birnbäume und seine Bekämpfung. Solothurn, Jent und Gassmann 1876. 22 S. 8⁰ mit 2 Tafeln. — Sep. aus der »Schweizerischen landwirthschaftl. Zeitschrift«. IV. Jahrgang. Nr. 7 und 8.

Warming, E., Om nogle ved Danmarks kyster levende Bakterier. Kjöbenhavn 1876. — 116 S., mit 4 Tafeln u. 35 Seiten französischem Resumé aus »Videnskab. Meddelelser« 1875. Nr. 20—28.

Id., Om en fircellet *Gonium* (Dujardin's *Tetramonas socialis*). — S. 69—83 aus »Bot. Tidsskrift«. 3. Raekke. 1. Bind. 1876. Mit 1 Tafel.

Oudemans, C. A. J. A., Contributions mycologiques. I. Sur la nature et la valeur du genre *Ascospora*. 53 S. sep. aus »Archives néerlandaises«. T. XI.

Regel, E., Descriptiones plantarum novarum et minus cognitarum. Fasc. IV. Petersburgi 1876. 68 S. 8⁰.

Fliche, P., Du sol des environs de Fontainebleau et de ses relations avec la végétation. Nancy, Berger-Levrault. 1876. — 19 S. 8⁰.

Id., Note sur une végétation biennale des frondes observée chez l'*Asplenium Trichomanes L.* 4 p. in-8⁰ extr. Mém. de la soc. des scienc. de Nancy.

Id. et Grandeau, L., Recherches chimiques sur la composition des feuilles, modifications résultant de l'âge et de l'éspèce. — 26 p. in-8⁰ extr. »Annal. Chim. et Phys.« 5. sér. VIII. 1876.

Archivos do Museu nacional do Rio de Janeiro. Vol. I. 1876. 1. Trimestre. — Rio de Janeiro, Imprensa industrial 1876. Enth. Bot.: Ladislau Netto, Estudos sobre a evoluçao morphologica dos tecidos nos caules sarmentosos.

Nathorst, A. G., Fossila växter från den stenkolsförande formationen vid Pålsjö i Skåne. — 20 S. 8⁰. Sep. aus I geolog. Föreningens i Stockholm Förh. Bd. II. S. 373—392.

Nordenskiöld, A. E., Utkast till Isfjordens och Belsounds geologi. — Geologisk. Föreningens i Stockholm Förhandl. II. (Ueber Pflanzen S. 252—254; 305; 357—365; 368—369.)

Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. Bd. II. Heft 1. Kiel 1876. 8⁰. Enth. Bot.: R. von Fischer-Benzon, Ueber die Flora des südwestlichen Schleswigs und der Insel Föhr, Amrum und Nordstrand. 52 S. — P. Hennigs, Standortsverzeichniss der bei Hohenwessstedt vorkommenden selteneren Pflanzen. 6 S. — Standortsverzeichniss der Gefässpflanzen in der Umgebung Kiels. 62 S. — P. Prahl, Excursion durch das nordwestliche Schleswig nach der Insel Röm. 14 S. — Schleswigsche Laubmoose. 16 S.

Abhandlungen der Senkenberg'schen naturforschenden Gesellschaft. 10. Bd. Heft 1—4. Frankfurt a. M. 1876. 4⁰. Enth. von bot. Int.: O. Bütschli, Studien über die ersten Entwickelungsorgane der Eizelle, der Zelltheilungen und der Conjugation der Infusorien. 251 S. mit 15 Tafeln. — L. Dippel, Neuere Theorie über die feinere Structur der Zellhülle. 32 S. mit 6 Tafeln.

Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. 32. Jahrg. Heft 1—3. Stuttgart 1876. — Enth. Bot.: v. Zeller, Ueber vielgestaltige Algen. 3 S.

Berichte der königl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften 1875. Enth. H. Dworzak, Chem.-physiol. Untersuchungen über d. Ernährung d. Pflanze. 52 S.

Transactions of the Glasgow Soc. of Field Naturalists. Pt. IV. Glasgow 1876. 8⁰. Enth. Bot.: R. H. Paterson, On the prevention of self-fertilisation in plants. 7 p. (2 pl.) — J. Stirton, Lichens british and foreign. 11 p.

Kjellman, F. R., Om Spetsbergens marina klorofyllförande Thallophyten. I. Med 1 Tafl. — Bihang till K. Svensk. Vetensk. Akad. Handlingar 3. Band. Nr. 7. 34 S.

Lundström, Axel Nic., Studier äfver Slägtet *Salix*. Akademisk afhandling. — Stockholm, Bergström & Lindroth. 59 S.

Arnell, H. W., De Skandinaviska Löfmossornas Kalendarium. Akad. afhandling. — Upsala, Ess. Edquists boktrykeri. 129 S. 8⁰.

Andersson, N. J., Svensk Elementar-Flora. Tredje upplagan. Stockholm, Ivar Haeggströms Boktrykeri. 176 S. 8⁰.

Agardh, J. G., Species genera et ordines Algarum, seu descriptiones succinctae spec., gen. et ord., quibus Algarum regnum constituitur. Vol. III: De florideis curae posteriores. — Lundae, typ. Berlingianis; Lipsiae, T. O. Weigel. 1876. — 20 M.

Blytt, Axel, Norges Flora eller Beskrivelser af de i Norge vildvoxende Karplanter. III. Del. Christiania, Comm. hos Alb. Cammereyer. — S. 857—1228. 8⁰.

Baillon, H., Dictionnaire de botanique. Avec la collaboration de J. de Seynes, J. de Lanessan, E. Mussat, W. Nylander, E. Tison, E. Fournier, J. Poisson, L. Soubeiran, H. Bocquillon, G. Dutailly, E. Bureau, H.-A. Wedell etc. — Paris, Hachette et Cie. Paraîtra toutes les six semaines par fascicules de 10 feuilles in-4⁰, illustré d'env. 10,000 Gravures. — 5 francs per fasc.

Pomel, Nouveaux matériaux pour la flore atlantique. 2e fascicule. — Bull. soc. des sciences physiques, naturelles et climatologiques d'Alger. 1876. Nr. 1.

Mémoires de l'Academie des Sciences, Inscriptions et Belles lettres de Toulouse. Sér. VI. t. VI. Bot. Inh.: Ch. Musset, Anomalies par hypergenèse dans divers verticilles de l'Érable sycomore (2 pl.). — D. Clos, La feuille et la ramification dans la famille des Ombellifères. — Timbal-Lagrave, Une herborisation à Durban et à Cascastel dans les Corbières.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 42.** 20. October 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: O. Behrendsen, Beiträge zur Flora des nordöstlichen Zempliner Comitates. — **Gesellschaften:** Botanische Section der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur (Forts.). — **Die diesjährige Naturforscherversammlung.** — **Neue Litteratur.**

Beiträge zur Flora des nordöstlichen Zempliner Comitates.

(Gebiet der Cziroka.)

Von

O. Behrendsen.

Wenn ich es unternehme, die Beobachtungen, welche ich während eines einjährigen Aufenthaltes in dem nordöstlichen Theile des Zempliner Comitates bezüglich der dortigen Vegetationsverhältnisse gewonnen habe, zu schildern, so geschieht dies keineswegs in dem Gedanken, etwas Abgeschlossenes bringen zu können, sondern einzig mit Rücksicht auf den Umstand, dass das nördliche Zempliner und das benachbarte Ungvárer Comitat zu den botanisch fast undurchforschten Theilen Ungarns gehören und dass daher selbst ein nicht erschöpfender Beitrag zur Kenntniss der Vegetation des erwähnten Terrains nicht ganz unwillkommen sein dürfte. Es ist dies vielleicht um so mehr der Fall, als vermöge des überaus gleichmässigen Gepräges des Vegetationscharakters im karpathischen Waldgebirge überhaupt ein auch nur kleinerer Theil desselben gleichsam ein Bild des Ganzen gibt.

Das Gebiet, dessen allgemeine Vegetationsverhältnisse ich in den folgenden Zeilen aus eigener Anschauung besprechen will, ist vorzugsweise das Gebiet der Cziroka, eines Nebenflusses der Laborcz, welche letztere, mit der Topla, Ondava, Ung und Latorcza vereinigt, bekanntlich als Bodrog der Theiss zuströmt. Die Quelle der Cziroka liegt nahezu auf dem Kamm des karpathischen Waldgebirges ungefähr unter 49⁰ 10′ nördl. Br. und 40⁰ östl. L. in nächster Nähe des sogenannten Rosztoki-Passes, über welchen eine halbvollendete Strasse nach Baligród in Galizien führt. Anfänglich bis zum Dorfe Sztakcsin ist der Lauf der Cziroka ungefähr von Norden nach Süden gerichtet; an diesem Orte biegt sie um und fliesst in westsüdwestlicher Richtung bis Homonna, wo sie unter beiläufig 48⁰ 56′ nördl. Br. und 39⁰ 36′ östl. L. in die Laborcz mündet. Ihre Länge kann man auf etwa 6 Meilen annehmen, während die Breite ihres Flussgebietes zwischen 1—3 Meilen schwankt.

Die Thalsohle der Cziroka ist in ihrer unteren Hälfte von Homonna bis Sztakcsin breit und ziemlich eben; erst hinter Sztakcsin verengt sich das Thal und steigt ziemlich rasch bis Orusz Ruszka, welches letztere hart an der Lehne des Hauptkammes gelegen ist.

Das Cziroka-Thal muss als Querthal bezeichnet werden und nimmt unter denen der übrigen Flüsse und Bäche, welche vom Karpathenkamm herunterströmen, dadurch eine hervorragende Stellung ein, dass es in den Vorlagen der Karpathen zugleich einen geologischen Abschnitt kennzeichnet. Während nämlich das Gebirgsland zwischen dem rechten Ufer der Cziroka und Eperies aus (meist eocenem) Sandstein besteht, erhebt auf ihrem linken Ufer in steilem, ziemlich unvermittelten Anstiege sich der westliche Flügel der trachytischen Vihorlatgruppe, welche von der Cziroka südöstlich in 15 Meilen langem Zuge sich bis zur Theisz hin erstreckt. Die Gesteine der Vihorlatgruppe lassen sich im Allgemeinen als Augit-, Andesit-, Sanidin- und Oligoklas-Trachyt bezeichnen. — Zwischen dem Vihorlat und dem Hauptkamm der Karpathen ist der etwa $1^1/_2$—2 Meilen breite Raum mit einem im Allgemeinen von West nach Ost streichenden System kleinerer Gebirgsvorlagen ausgefüllt, deren bedeutendster der Nasztaczzug ist. Seine welligen Kuppen erheben sich bis über 700 M. und sind aus Karpathensandstein gebildet, dessen gleichmässige Verbreitung eben die wunderbare Gleichartigkeit der Vegetationsverhältnisse durch einen grossen Theil des

Waldgebirges zur Folge hat. Noch ist zu erwähnen, dass südlich von Homonna eine 3 Meilen lange Kette von Kalkbergen vorgelagert ist. Ihre wesentlich formenreichere Vegetation steht im schärfsten Gegensatze zu der unseres Sandsteingebietes.

Noch bemerke ich, dass ich Gelegenheit hatte, auch die Nagy Mihályer Alluvialbucht kennen zu lernen, und daher die dort beobachteten Pflanzen in der Artenaufzählung mit berücksichtigt habe.

Da, wie vorhin bemerkt wurde, der bei weitem grösste Theil des Gebietes, wie des nördlichen Zempliner Comitates, Sandsteinunterlage hat, so werden die der letzteren eigenthümlichen Vegetationstypen auch für den Vegetationscharakter unseres Gebietes massgebend sein. Hauptmerkmal derselben ist Einförmigkeit, Vegetationsreichthum verbunden mit Formenarmuth, auffälliges Zurücktreten (oder gar Fehlen) der accessorischen Arten gegen die wesentlich bestimmenden Elemente irgend einer Pflanzenformation. Ist, wie gesagt, diese Gleichartigkeit der Verbreitung auch in erster Linie der Sandsteinunterlage zuzuschreiben, so ist doch ihr Erhaltensein durch den geringen Culturgrad der slawischen Bewohner des karpathischen Waldgebirges wesentlich unterstützt. Das natürliche Gepräge der Pflanzenwelt wurde durch Culturbestrebungen nicht annähernd derart alterirt, wie es etwa in deutschen Gauen der Fall gewesen ist.

Im trachytischen Theil unseres Gebietes, in dem Vihorlatgebirge, werden wir in unserer Erwartung, eine wesentlich andere Flora zu finden, getäuscht. Namentlich treffen wir auf den Nordseiten ganz den nämlichen, so wohl bekannten Vegetationstypus an. Diese Uebereinstimmung ist wohl erklärbar aus der gleichen chemisch-physikalischen Beschaffenheit der Zersetzungsproducte des Trachyts und Sandsteins. — So grundverschieden in geognostischer Hinsicht auch der Sandstein und der Trachyt ist, so lehrt doch der Vergleich der chemischen Analysen beider Gesteine, dass die Gehalte derselben an Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxydul etc. den Procenten nach übereinstimmen. Ich stelle die Analysen eines hierher gehörigen Sandsteines, eines im Gebiet überall vorkommenden, graugrünlichen Thonschiefers, endlich die eines bei Nagy Mihály sich findenden Sanidin-Oligoclas-Trachyts, sowie die von Bunsen aufgestellte Durchschnittsanalyse für Trachyte neben einander.

	Mergeliger Sandstein.	Thonschiefer.	Trachyt von N. M.	Bunsen's Trachyt.
Kieselsäure . .	74,75	75,28	75,83	76,67
Thonerde und Eisenoxyd .	14,60	15,31	15,78	14,23
Kalkerde . .	11,50	—	2,22	1,44
Magnesia . .	—	1,79	0,99	0,28
Alkalien . . .	—	4,91	1,96	7,37

Diese Aehnlichkeit wird sich auch auf die Zersetzungsproducte und Erdkrume erstrecken.

Wer zum ersten Male eines der Querthäler durchwandert, welche die Gebirgsvorlagen hinauf bis zum Karpathenkamme durchsetzen, den erfüllt Bewunderung und Staunen über die herrlichen Waldbestände, welche die Berge vom Fusse bis zum Gipfel mit einer kaum unterbrochenen Decke überkleiden. Erst auf dem äussersten Scheitel des Kammes treffen wir Nadelholz an, während (abgesehen vom Wachholder) dasselbe bis dahin gänzlich fehlte, und Buche und Eiche die einzigen in Betracht kommenden Waldbäume waren. Schon Herbich erwähnt (Verhandlungen d. zool. bot. Ges. Bd. X. S. 362), dass längs der galizischen Grenze, welche auf dem nadelholztragenden Kamme der Karpathen verläuft, von Westen nach Osten ein Streifen von Laubholzwäldern (darin die Buche bei weitem vorwiegend) sich durch Galizien hinzieht, der gänzlich frei von Nadelholz ist. — Ein Gleiches lässt sich für das nordöstliche Ungarn bemerken. Die Ursache dieser Verbreitungsweise des Laubwaldes ist in beiden Fällen dieselbe; nur entspricht dem galizischen Nordrande der Südrand der Buchenzone in Ungarn, Aussengrenzen, welche durch klimatische Einflüsse, die in horizontaler Richtung wirken, zu Stande kommen, während es vertical wirkende Einflüsse klimatischer Art sind (durch das Ansteigen des Karpathenkammes über Höhen hinaus hervorgerufen, in denen die Buche nicht mehr heimisch ist), welche die Innengrenzen der beiden Laubwaldregionen bedingen.

Zwei Arten sind es, welche den Laubwald zusammensetzen, die Steineiche und die Rothbuche. Und hiervon hat wiederum die Buche bei weitem das Uebergewicht. Sind es doch meist nur die unteren, nach Süden gelegenen Berglehnen, welche hochstämmige Steineichen tragen; auch kommen letztere selten in ganz reinen Beständen vor. Der hochstämmige, die Eigenart des Eichenwuchses meist ganz aufgebende Aufbau dieser Zempliner Bergeichen, welche auf grade aufstrebendem, astlosen Stamme oben eine nicht sonderlich umfangreiche Krone tragen, ist

höchst eigenartig. Zugleich erhalten auch wir den Eindruck, als hätte der Baum auch nun Alles, was der Boden zu bieten vermag, für sich allein in Anspruch genommen und für die Entwickelung niederer Vegetationsformen nichts mehr übrig gelassen. Denn zu welcher Jahreszeit wir auch den Eichwald betreten, immer erscheint uns sein Boden grau und dürr; kaum, dass einige Grasbüschel, im Verein mit *Luzula campestris* und *albida* das fahle Grün etwas beleben, oder im ersten Frühjahre hier und da ein Leberblümchen die Buschanemone oder der röthliche Nieswurz sich dem harten Boden entwindet.

Das vegetative Leben im Innern des Buchwaldes gestaltet sich bei weitem reicher und üppiger als im Eichenwalde. In nicht zu dicht geschlossenen Partien finden sich eine Reihe von Blüthenpflanzen vom ersten Frühjahr bis zum Herbste. Da schmücken dann die blaue Meerzwiebel, der rothgrüne Nieswurz, Muschelblümchen, Seidelbast, Zahnwurz, Mondviole, Ranunkeln, Anemonen, Lerchensporn den Waldboden; später wird die Auswahl kleiner, und ausser dem Waldmeister, Haselwurz, der *Astrantia*, dem braunblüthigen *Geranium* haben wir es besonders mit Orchideen, einigen Korbblüthern und der gelbblühenden Salbei zu thun.

Eine vermittelnde Stellung zwischen der Flora des Waldes und der der Wiese nimmt die Vegetation der sonnigen, buschigen Orte ein. In ihnen finden sich die Vegetationsbedingungen der Wald- und Wiesenpflanzen grossentheils vereint, und es sind daher meist derartige Terrains weit artenreicher, als jene für sich allein; namentlich gilt dies, wenn die Bodenunterlage aus Kalksteinen besteht. Aber auch in unserem, sonst so monotonen Gebiete zeigt sich in solchen buschigen Stellen oft eine recht vielgestaltige Vegetation.

Schon das Buschwerk bietet mehr Abwechslung als das Unterholz des Waldes. Neben der niemals fehlenden Erle und Haselstaude treffen wir namentlich *Rhamnus Frangula*, Feldahorn, Saalweiden, Rosen- und Schlehengesträuch und Weissdorn, oft von Hopfenranken umstrickt. Dazwischen wogt ein Heer von Blüthen, zierlich überragt von den Halmen der blauschwarzen *Molinia*, den Aehren der *Köleria*, oder den Rispen der *Aira*.

Oft aber kann die Vegetation der sonnigen buschigen Stellen der Wiesenflora sehr ähnlich werden. Dann wird das Buschwerk immer spärlicher, die dazwischen liegenden Grasflächen immer ausgedehnter, bis wir endlich eine jener schönen Bergwiesen vor uns haben, wie sie häufig die flachen Kuppen des Mittelgebirges überkleiden. Als ein nicht unwesentliches Merkmal zur Unterscheidung der sonnig buschigen Stellen und der Wiese, namentlich der Thalwiese, kann man indess das Auftreten eines Gefilzes von Laubmoosen auf letzterer anführen, welche den ersteren meist zu fehlen scheinen. Ist auch die Hauptsumme der auf den Bergwiesen vertretenen Flora im Grunde nicht wesentlich von derjenigen der Thalsohlewiesen verschieden, so mahnt uns doch eine Reihe von Arten daran, dass wir Höhenluft athmen. Namentlich sind dies Orchideen, die auch zugleich den Hauptschmuck der Bergwiese abgeben. Ueberall prangt da die Hollunderorchis. Ueber sie hinweg ragt die Kugelorchis oder die *Gymnadenia*; hier entdeckt das Auge die weisse und die grüne *Habenaria*, und am Rande des die Wiese umschliessenden Waldes mahnt uns die Alpenrose, der Gemswurz oder auch zuweilen der blaue Milchlattich an die subalpine Region des Hochgebirges.

Ist nun eine allgemeine Charakteristik der Wiesenformationen überhaupt mit Schwierigkeiten verbunden, so gilt dies in besonderer Weise für unser Gebiet, in welchem die Riedgräser nirgends in so allgemeiner Verbreitung vorkommen, um sie als Repräsentanten gewisser Wiesentypen betrachten zu können. Nur in der Ebene von Nagy Mihály gibt es Wiesen, welche periodisch ein bis zwei Mal jährlich vom Hochwasser überschwemmt werden. Dieselben waren jedes Mal durch das massenhafte Vorkommen einer rasigen, kurzstengeligen Form der steifen Segge gekennzeichnet, eine Art, die vorzugsweise geeignet erscheint, die sich dort jährlich auflagernden, zähen Schlammschichten von 1—1½ Zoll Dicke immer wieder zu durchbrechen, während die anderen im Laufe des Sommers dort noch angetroffenen Arten Samen entspriessen, welche während der Inundation vom Wasser herbeigeführt wurden, und im Frühjahre durch die erneute Schlammaufschüttung fast sämmtlich wieder untergehen.

Als eine Art Uebergang von der Wiese zur Haide lässt sich die Hutweide betrachten, Flächen, deren Boden ein kurzer, dürftiger Graswuchs überzieht. Das monotone Einerlei desselben wird kaum durch mehr oder weniger gedrängt stehendes Unterholz (selbst wieder nur aus Birken oder Erlen, in einzelnen Fäl-

len auch wohl aus Wacholder gebildet) gemildert und macht den Eindruck trostloser Armuth. Sind es doch meistens nur ganz wenige Blüthenpflanzen (*Ranunculus acris*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*, *Thymus pannonicus*, *Prunella vulgaris*, *Euphorbia Cyparissias*), die bei verkümmertem Wuchs zu den stehenden Bewohnern der Hutweide gehören. Nur wo eine Quelle hervorbricht und über eine Strecke hin den Boden feucht zu erhalten vermag, da siedeln sich, besonders wenn zugleich Erlengebüsch am Platze ist, einige weitere Arten an (*Cardamine amara*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Adoxa Moschatellina* etc.). (Schluss folgt.)

Gesellschaften.

Botanische Section der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.

Sitzung vom 25. Februar 1875.
(Fortsetzung.)

Nun besitzen wir für jede Art der Gefässkryptogamen, namentlich für die selteneren sorgfältig gesammelte Standortsangaben, ja bei Grabowski in der Flora von Oberschlesien S. 356—357 und namentlich in Milde's Gefässkryptogamen Schlesiens in den Verhandlungen der Leopold. Carol. Akad. Bd. XXVI. S. 722—729 übersichtliche Darstellungen ihrer Verbreitung nach den Höhen. Gleichwohl vermissen wir bei einer ganzen Anzahl von Arten, welche einfach »von der Ebene oder vom Vorgebirge bis ins Hochgebirge« angeführt werden, irgend einen Standort aus der oberen Waldregion.

Und das ist kein Zufall. Als ich für die Kryptogamenflora von Schlesien sämmtliche bis jetzt bekannt gewordene Standorte der einheimischen Gefässkryptogamen zusammenstellte und dabei auf jene Lücke aufmerksam wurde, konnte ich dieselbe, trotz meiner zahlreichen Wanderungen bis auf den Kamm des Riesengebirges, aus der Erinnerung nicht ergänzen; ich konnte mich nicht entsinnen, am Fusse des Riesengebirges und selbst an dessen tieferen Abdachungen häufige Pflanzen, wie *Phegopteris polypodioides*, *Ph. Dryopteris*, *Asplenium septentrionale*, *Pteris aquilina*, *Equisetum arvense*, *Lycopodium clavatum* irgendwo in der oberen Bergregion angetroffen zu haben. Bei der Beseitigung des Glätzer Schneeberges und des nicht weit von ihm entfernten schwarzen Berges im folgenden Sommer trat mir die gleiche Wahrnehmung aufs Unzweideutigste entgegen. Die an den waldigen Abhängen des Klessengrundes bis hinauf an die untere Grenze des *Asplenium alpestre* üppig gedeihende *Phegopteris polypodioides* und die fast eben so hoch gehende *Ph. Dryopteris* fehlen ebenso wie die anderen oben genannten, am Fusse des Gebirges häufigen Arten dem ganzen breiten und langgedehnten Rücken vom schwarzen Berge bis zum Glätzer Schneeberge, obwohl abwechselnde Wiesen-, Moor- und Waldflächen für jede derselben die erforderlichen Wachsthumsbedingungen darzubieten scheinen. Dass allgemeine klimatische Verhältnisse das Fortkommen dieser Arten nicht schlechthin unmöglich machen, beweist das Vorkommen von *Lycopodium clavatum* auf dem nahen Gipfel des Glätzer Schneeberges, wo ich es in ziemlicher Anzahl, wenn auch nur unfruchtbar, fand, und das von *Polypodium vulgare*, *Phegopteris polypodioides*, *Ph. Dryopteris*, *Cystopteris fragilis*, *Asplenium Trichomanes*, *A. septentrionale* an dem auch in anderer Beziehung merkwürdigen Serpentinfelsen des Ottersteins unter dem Glätzer Schneeberge. Gerade dieses auf weite Strecken völlig vereinzelte, gewissermaasen inselartige Vorkommen macht einen ganz eigenthümlichen Eindruck und muss durchaus von dem Vorkommen in zusammenhängendem Verbreitungsbezirk unterschieden werden. Es gibt ein ganz unvollständiges, ja geradezu unrichtiges Bild von der Verbreitung einer Art, wenn es, gestützt auf solche vereinzelte Vorkommnisse, um nur ein paar Beispiele anzuführen, bei *Pteris aquilina*, *Equisetum arvense* oder *Lycopodium clavatum* einfach heisst: von der Ebene bis ins Hochgebirge. Während wir innerhalb des zusammenhängenden Verbreitungsbezirks an geeignetem Standort mit einiger Sicherheit eine Pflanze erwarten dürfen, werden wir durch das inselartige Vorkommen derselben ausserhalb jenes Bezirks überrascht; dort trägt sie dazu bei, dem Pflanzenwuchs der Gegend sein eigenthümliches Gepräge zu geben. — Hier stört sie als ein fremdartiger Bestandtheil den aus der ganzen Umgebung gewonnenen Gesammteindruck etwa wie Alpenpflanzen, welche, durch Bäche und Flüsse herabgeführt, sich in tieferen Thälern angesiedelt haben.

Während aber hier die Ursache des unerwarteten Erscheinens einer Art auf der Hand liegt, fragen wir uns bisher vergeblich, wie jenes vereinzelte Vorkommen zu erklären sei. Soll die Beantwortung dieser Frage auch nur versucht werden, so muss vor Allem viel vollständiger, als das bisher geschehen ist, die Verbreitung der auf jenen Oasen vorkommenden Arten ermittelt werden. Die eben angeführten Beobachtungen deuten auf grosse Lücken in der Verbreitung mehrerer häufiger Arten hin, aber es liegt auf der Hand, dass sie ganz unzureichend sind, solche Lücken zu beweisen und deren wirkliche Grösse zu bestimmen.

Kommt der in der Ebene und der Hügelregion gemeine Ackerschachtelhalm, welcher dann wieder im Riesengrunde und im Kessel des Gesenkes gefunden wird, in der ganzen dazwischen liegenden Bergregion wirklich gar nicht vor? Ist er aus derselben bisher nur darum nicht angegeben worden, weil die das Gebirge

Besteigenden beim Mangel an menschlichen Wohnungen oder ausgezeichneten Stellen, wie Aussichtspunkten oder Felsbildungen wenig Anhaltspunkte zur genauen Angabe des Fundortes haben? Hindert der fast ununterbrochene Waldgürtel, welcher namentlich die obere Bergregion bedeckt, das Gedeihen der Pflanze? Hat dieselbe sich an den meist steilen Abdachungen nicht ansiedeln oder behaupten können? Sind wir auch nur sicher, dass diese und andere Arten wirklich in der Nähe jener viel durchforschten pflanzenreichen Inseln, wie der Iserwiese und den Seefeldern bei Reinerz, den Schneegruben, den Teichen, dem Riesengrund und vor Allen dem grossen Kessel im Gesenke nicht vorkommen.

Diese und andere ähnliche Fragen werden nicht leicht durch die Bemühungen eines Einzelnen, wohl aber können sie durch ein Zusammenwirken Vieler beantwortet werden. Eine vielseitige Betheiligung ist aber darum sehr wohl möglich, weil es sich hier nicht um schwer von anderen zu unterscheidende oder verborgen wachsende und daher nur durch mühevolles Suchen aufzufindende, sondern um häufige, leicht zu unterscheidende und bei einiger Aufmerksamkeit leicht ins Auge fallende Pflanzen handelt; weil ferner die obere Bergregion, auf welche es hier besonders ankommt, nach unten (900—950 M.) durch die untere Grenze des am ganzen Kamme der Sudeten verbreiteten *Asplenium alpestre* bezeichnet ist, welches von dem ihm täuschend ähnlichen *Asplenium Filix-femina* durch die kreisrunden, schleierlosen Fruchthäufchen stets sicher unterschieden ist, während sie nach oben mit der oberen Waldgrenze (um 1100 M.) endet und dadurch noch schärfer gegen die baumlose eigentliche Hochgebirgsregion abgegrenzt ist.

Wer mit diesen gewiss bescheidenen Vorkenntnissen ausgerüstet das Gebirge, wo auch immer, besteigt, und die dabei beobachteten Gefässkryptogamen sorgfältig sammelt, kann einen dankenswerthen Beitrag zur Beantwortung der vorliegenden Frage liefern.

Nur Eins ist dabei unerlässlich, um sich selbst und Andere vor Verwechselungen und daraus entspringenden Irrthümern zu bewahren, dass an jedem bemerkenswerthen Farn ein wo möglich fruchttragendes Blattstück, von einem Schachtelhalm oder Bärlapp ein Stengelstück in eine Brieftasche oder in ein dazu noch bequemeres Octavheft eingelegt und dazu an Ort und Stelle der Fundort so genau als möglich eingetragen wird. So willkommen selbstverständlich vollständige Exemplare sind, so genügen für unsere Zwecke fast stets kleine und selbst ohne besondere Sorgfalt getrocknete Stücke, welche selbst in grösserer Zahl leicht fortgebracht und in Briefformat versendet werden können*) und welche bei sorgfältiger Standortsangabe eine sichere Grundlage gewähren.

*) Geneigte Zusendungen bitte ich an Dr. Stenzel, Breslau, Klostergasse 1a. zu adressiren.

So wünschenswerth derartige zuverlässige Angaben aus allen Gegenden der Provinz, nicht nur aus dem Gebirge, sondern auch aus der Ebene zur Vervollständigung des noch sehr lückenhaften Vegetationsbildes sind, so erlaube ich mir doch auf einige besonders auffallende und der Aufklärung bedürfende Punkte aufmerksam zu machen.

Lycopodium clavatum, der gemeine Bärlapp, von der Ebene bis in die untere Bergregion häufig, kommt dann wieder im Hochgebirge auf dem Gipfel des Altvaters, des Glätzer Schneeberges und »am Ufer des Weisswassers« vor. In welcher Höhe der letztere Standort liegt, ist nicht näher angegeben; aus der ganzen oberen Bergregion ist kein einziger Standort bekannt.

Equisetum arvense, der in der Ebene und Hügelregion gemeine Ackerschachtelhalm fehlt, wie es scheint, in der ganzen Bergregion; im Hochgebirge dagegen ist er aus dem Riesengrunde und dem Kessel des Gesenkes bekannt.

Equisetum pratense, in der Ebene und Hügelregion zerstreut, an der, wohl in der niederen Bergregion liegenden Gabel zwischen Karlsbrunn und den Hirschwiesen, dann wieder an den Quarklöchern am Glätzer Schneeberge, in 1200 M. Höhe.

Equisetum palustre, in der Ebene und Hügelregion verbreitet und oft ebenso häufig wie *E. arvense*, kommt ausserdem wie dieses im Riesengrunde und im Kessel des Gesenkes vor. Aus der Bergregion, und zwar aus der niederen, ist nur ein Standort, die Iserwiese, in 750 M. Höhe bekannt.

Equisetum limosum verhält sich ganz ähnlich. Im Hochgebirge kommt es, ausser im Kessel des Gesenkes noch an der Scharfenbaude auf der Südseite des Riesengebirgskammes in 1300 M. Höhe vor, während wir es in der ganzen Bergregion nur von der Iserwiese kennen.

Equisetum hiemale, in der Ebene zerstreut, nur bei Ratibor und Neisse bis etwa 250 M. in die Hügelregion hinübergreifend, fehlt der ganzen Bergregion und tritt erst wieder im Kessel des Gesenkes in der Hochgebirgsregion auf.

Phegopteris polypodioides, in der Ebene selten, in der Hügel- und niederen Bergregion verbreitet, kommt im Hochgebirge am grossen Teich, in der kleinen Schneegrube, im Kessel des Gesenkes vor. In der oberen Bergregion ist es bisher nur sparsam am Ottersteine unter dem Glätzer Schneeberge in 1000 M. Höhe von mir gefunden worden.

Phegopteris Dryopteris, im Hochgebirge am grossen Teiche und im Teufelsgärtchen, hat fast dieselbe Verbreitung wie die vorige Art; auch hier ist das sparsame Vorkommen am Otterstein bis jetzt das einzige in der oberen Bergregion.

Aspidium Thelypteris, in der Ebene und Hügelregion verbreitet, kommt in der niederen Bergregion nur auf

den Seefeldern bei Reinerz vor; vielleicht gehört hierher auch der Standort am Mitteliserkamm, ohne genauere Höhenangabe, während es der oberen Bergregion zu fehlen scheint, führt Hänke es vom »Ufer des Weisswassers« an, vermuthlich von dem dem Hochgebirge angehörenden Oberlauf; doch ist eine genauere Feststellung dieses ganz vereinzelten Vorkommens sehr wünschenswerth.

Aspidium lobatum, in der Ebene selten, nur bei Primkenau und Panten bei Liegnitz, in der Hügel- und niederen Bergregion zerstreut, fehlt, so viel sich bis jetzt feststellen lässt, in der oberen Bergregion, während es aus dem Hochgebirge am grossen Kessel, der Brünnelhaide und der Hockschaar, also fast am ganzen Kamme des Gesenkes angegeben wird.

Asplenium septentrionale, in der Hügel- und niederen Bergregion verbreitet, im Kessel des Gesenkes von Schauer gefunden, ist in der ganzen Bergregion bisher allein am Ottersteine unter dem Glätzer Schneeberge von mir beobachtet worden.

Pteris aquilina, der gemeine Adlerfarn, überzieht in der Ebene, der Hügel- und niederen Bergregion oft ganze Strecken; bei Ustron erreicht er namentlich an der Rownioza in grosser Menge die Grenze der niederen Bergregion mit fast 1000 M. Höhe; obwohl aber Wimmer und Milde ihn »bis ins Hochgebirge« angegeben, so ist doch kein einziger Standort über der unteren Bergregion sicher bekannt, und Grabowski gibt in seiner Flora von Oberschlesien und dem Gesenke ausdrücklich an, dass er im Hochgebirge, welches er über 1170 M. Höhe annimmt, fehle. Es ist ganz besonders wünschenswerth, dass die wirkliche Verbreitung dieses so leicht erkenntlichen Farn in unserer Provinz sicher ermittelt werde.

Botrychium Lunaria endlich, die gemeine Mondraute, von der Ebene bis in die niedere Bergregion zerstreut, ist in der höheren Bergregion bisher nur vom keulichten Buchberge in Böhmen gefunden worden, während es auf beiden Seiten des Riesengebirgskammes, in der kleinen Schneegrube, am kleinen Teich, im Teufelsgärtchen und an der Kesselkoppe als eine ziemlich verbreitete Hochgebirgspflanze auftritt.

Ich habe oben angedeutet, wesshalb es durchaus zweifelhaft bleibt, welche der Lücken in der Verbreitung der angeführten Arten wegen unserer mangelhaften Kenntnisse nur da zu sein scheinen, welche in Wirklichkeit vorhanden seien. Möchten diese Betrachtungen einen oder den anderen Pflanzenfreund dazu veranlassen, zur Ergänzung, zur Berichtigung oder Bestätigung derselben durch eigene Beobachtungen beizutragen.

Sitzung am 11. März 1875.

Der Secretär, Prof. Dr. Cohn hielt einen Vortrag über Florula Desmidiearum Bongoensis.

Als ich vor einigen Monaten, mit der Untersuchung der einheimischen *Utricularien* und ihrer als Insektenfallen eingerichteten Blasen beschäftigt, zur Vergleichung auch die exotischen *Utricularien* zu untersuchen wünschte, hatte mein Freund, Prof. Paul Ascherson in Berlin, mit gewohnter Bereitwilligkeit die Güte, mir kleine Proben der von Schweinfurth auf seiner centralafrikanischen Reise gesammelten Species zuzusenden. Unter diesen war eine als *Utricularia stellaris* bezeichnete Art, welche Schweinfurth am 27. Juni 1869 in einem Wassertümpel bei Gir im Bongolande gefunden hatte. Ueber Lage und Beschaffenheit des Fundortes besitze ich keine nähere Angabe; nur lässt sich vermuthen, dass derselbe etwa unter dem 5⁰ nördl. Breite, im Herzen von Afrika belegen, und dass es einer jener Wasserzüge sei, welche Schweinfurth im Bongolande mit dem in der Mark Brandenburg gebräuchlichen Ausdrucke Luch am besten zu charakterisiren glaubt, die jedoch nicht das ganze Jahr wasserreich zu sein scheinen (vergl. Schweinfurth, Bericht über die botanischen Ergebnisse der ersten Niam-Niam-Reise, Bot. Zeitung von De Bary und Kraus. 1871. p. 301 und 312).

Aehnlich wie in den märkischen Seen, vegetirt auch in denen des tropischen Afrika eine feingefiederte *Utricularia,* an deren Blattzipfeln ich beim Aufweichen unter dem Mikroskop unzählige fremde Wesen anhaften sah. Durch Ausspülen und Schlämmen liessen sich die mikroskopischen Bewohner des Bongosumpfes sammeln. Zum Theil waren es die Schalen von *Ostracoden* oder *Entomostraca*; auch eine *Anguillula* und das aus sechseckigen Zellen aufgebaute Gehäuse einer *Melicerta* wurde aufgefunden; zahlreiche *Rhizopoden,* insbesondere Species von *Difflugia* und *Arcella,* die leeren Büchsen von *Trachelomonas volvocina* und die linsenförmigen Bälge einer *Euglena* (*Phacus*) konnten bestimmt werden. Von niederen Pflanzen fand sich das Fragment eines Laubmooses; von Algen beobachtete ich nur unbestimmbare Conferven und ein dem *O. striato-punctatum* ähnliches *Oedogonium,* ein *Ophiocytium,* ferner eine röthliche *Scytonemee* mit braunen Scheiden, *Bacillarien* kamen nur vereinzelt zum Vorschein. Die ungeheure Mehrzahl aber, die in unglaublicher Menge zwischen den Blattfiedern der *Utricularia* zerstreut war, gehört der Familie der *Desmidieen* an, welche demnach den afrikanischen Moor in ähnlichem Formenreichthum bewohnen, wie das in den europäischen Torfmooren der Fall ist. Nicht weniger als 13 Species der *Desmidieen* konnten unterschieden werden, von denen einige besonders häufig (namentlich die *Cosmarien*), andere wie die beiden *Micrasterias* nur vereinzelt angetroffen wurden. Unter diesen *Desmidieen* sind mehrere Formen von den europäischen Arten nicht zu unterscheiden oder ihnen doch sehr nahe verwandt (*Cosmarium margaritiferum* u. a.); dagegen repräsentiren andere sich als höchst aus-

gezeichnete neue Species, welche namentlich durch ihre Grösse alle bisher bekannten übertreffen und in ihrer Familie eben so riesig erscheinen, wie etwa der Elephant im Vergleich zu unseren Säugethieren. Das gilt insbesondere von dem *Pleurotaenium elephantinum*, welches eine Länge von 0,85 Mm. und einen Querdurchmesser von 0,15—0,17 Mm. erreicht, während die bisher bekannten Arten nur 0,05 Mm. breit und höchstens 0,4 Mm. lang sein mögen. Ein reizendes Gebilde ist auch die von mir als *Micrasterias Crux Africana* bezeichnete Art, die mit ihren sechs paralleltrapezförmigen Armen einem Kreuz mit zwei Querbalken gleicht; jede Hälfte zeigt im Mittelpunkt eine schwache convexe Auftreibung mit zierlich sternförmigen Facetten; während eine andere *Micrasterias* (*M. Schweinfurthii*) zwar der einheimischen *M. fimbriata Ralfs* ähnlich, aber durch die bedeutende Grösse (Durchmesser 0,3 Mm.) und die doppelte Zahl der Einbuchtungen und der Zähne des Randes ausreichend charakterisirt ist. Indem ich mir vorbehalte, die durch ihr Vorkommen ebenso, wie durch ihre Gestaltung ausgezeichneten *Desmidieen* mit den von Herrn Dr. Oskar Kirchner angefertigten Zeichnungen anderwärts vollständig zu veröffentlichen, gebe ich hier nur ein Verzeichniss der bisher unterschiedenen Arten; darunter zwei *Pediastreae* und dreizehn *Desmidieae:*

1. *Sorastrum spinulosum Naeg.*
2. *Sorastrum echinatum Kg.*
3. *Desmidium Swartzii Kg.*
4. *Euastrum binale Ralfs. pusillum Breb.*?
5. *Euastrum venustum Breb.*
6. *Euastrum spec.*
7. *Cosmarium margaritiferum Menegh.*
8. *Cosmarium spec.* (*latum Breb.?*)
9. *Micrasterias Crux africana nov. spec.*
10. *Micrasterias Schweinfurthii nov. spec.*
11. *Pleurotaenium elephantinum nov. spec.*
12. *Pleurotaenium Schweinfurthii nov. spec.*
13. *Pleurotaenium crenulatum De By. var. tenuior?*
14. *Closterium crassum Rab.*
15. *Closterium Ralfsii Breb. var. major?* Länge 0,6, Breite 0,055 Mm.

Ausserordentliche Sitzung am 13. Juni 1875.

Apotheker Ende (Grottkau) machte Mittheilungen über einen blauen Farbstoff, der sich im faulenden Buchenholze findet (Xylochlor nach Bley) und besprach die eigenthümliche Erscheinung, dass der Samen von *Alectorolophus pulcher* unter Einwirkung von Säuren dem Getreide resp. dem aus demselben hergestellten Mehl und Brot eine bläuliche Färbung gibt.

Geheimrath Prof. Göppert bemerkte im Anschluss hieran, dass auch durch Samen von *Melampyrum arvense* im Getreide das Mehl leicht blau gefärbt wird und machte demnächst noch folgende Mittheilungen. Vom Rittergutsbesitzer Dr. v. Thielau (der keine Gelegenheit vorübergehen lässt, ohne sich der Schlesischen Gesellschaft nützlich zu zeigen) ist die Photographie einer alten, 24 M. hohen, im Schlossgarten zu Lampersdorf wachsenden Linde (Fleischerlinde) eingeschickt, welche im Innern des hohlen Stammes von 1,5 M. Umfang Luftwurzeln getrieben hatte. Die Bildung von Luftwurzeln ist eigentlich nur eine Eigenschaft der tropischen Gewächse; bei uns kommt sie normal nur beim Epheu vor, zeigt sich dagegen in anormaler Bildung bisweilen in hohlen Weiden und Linden.

Dr. Stenzel machte bei dieser Gelegenheit darauf aufmerksam, dass in Breslau an der Uferstrasse in der Nähe der Ueberfähre eine Linde mit armesdicken Luftwurzeln sich befindet.

Geheimrath Prof. Göppert präsentirte ferner einige seltene Pflanzenfrüchte: zwei Früchte von *Citrus decumana* von den Azoren, in Grösse und Gestalt kleinen Kürbissen ähnlich, Zapfen californischer Nadelhölzer (*Pinus Sabiniana* u. a.), Früchte einer Ceder vom Libanon (acht Zapfen an einem Zweige), sowie die photographische Abbildung eines Cedernhaines auf dem Libanon.

Herr Dr. R. Sadebeck, der aus Berlin zur Versammlung erschienen war, dankte zunächst für seine Wahl zum Vicepräsidenten und besprach unter Vorlegung von getrockneten Exemplaren ein eigenthümliches Wachsthum der Scheinachse von *Juncus lamprocarpus Ehrh.*, welchen er im September vorigen Jahres am nördlichen Ufer des Gördensees bei Brandenburg a. H. gefunden hatte. Die im normalen Zustande schief aufsteigende, unterirdische Scheinachse hatte mit dem Steigen des Wassers im vorigen Frühjahre eine fast verticale Wachsthumsrichtung angenommen und ihre Spitze weit über die Oberfläche des Bodens erhoben. Der darauf folgende ausserordentlich trockene Sommer bewirkte ein bedeutenderes Zurücktreten des Wassers als gewöhnlich, so dass endlich die Vegetationsspitze und der ganze obere, vertical gerichtete Theil der Scheinaxe vollständig frei emporragte. Der bei dieser Pflanze sonst weniger hervortretende Geotropismus machte sich nun als stark positiver Geotropismus geltend; die Vegetationsspitze wurde von ihrer, vorher nur durch äussere mechanische Mittel bewirkten, verticalen (scheinbar also negativ geotropen) Wachsthumsrichtung abgelenkt und wuchs, erst einen Bogen beschreibend, alsdann fast lothrecht dem Boden zu. Die Wurzeln, welche ihr positiv geotropes Wachsthum während des ganzen Vorganges nicht veränderten, zeigten somit jetzt dieselbe Wachsthumsrichtung, wie die Vegetationsspitze. Sobald letztere wieder den Boden berührt hatte, ging das lothrecht nach abwärts gerichtete Wachsthum allmählich (ebenfalls in einem Bogen) in die mehr horizontale Richtung über. Die Scheinaxe wurde jetzt wieder kriechend; sie erschien später an der eben beschriebenen Stelle henkelartig. (Forts. folgt.)

Die diesjährige Naturforscherversammlung.

Die Versammlung der Naturforscher und Aerzte zu Hamburg hatte eine recht zahlreiche botanische Section. Von den anwesenden Mitgliedern erwähne ich die Herren: Ahlborn-Altona, Begemann-Hannover, J. Boehm-Wien, A. Braun-Berlin, Brefeld-Berlin, Brockmüller-Schwerin, Buchenau-Bremen, Buek-Hamburg, Drude-Göttingen, Eichler-Kiel, Eidam-Breslau, Felsmann-Dittmannsdorf, Flögel-Bramstedt, G. W. Focke-Desmid.-Bremen, W. O. Focke-Batogr.-Bremen, Gottsche-Altona, Grönland-Dahme, Hartnack-Potsdam, Hasskarl-Cleve, Hinneberg-Altona, Horn-Waren, Kienitz-Gerloff-Berlin-Hamburg, Knebel-Breslau, Lüberg-Altona, Magnus-Berlin, Mielck-Hamburg, Prantl-Würzburg, Rohwen-Hamburg, Sadebeck-Hamburg, Hugo Schröder-Hamburg, Schüz-Calw, Sonder-Hamburg, Sorauer-Proskau, Wahnschaff-Hamburg, Warming-Copen-

hagen, Weidemann-Flensburg, Wittmack-Berlin, Zacharias-Strassburg i. E.-Hamburg.

Am 18. September fand die Constituirung statt.

Am 19. September: Herr Buek-Hamburg zeigte interessante Objecte seiner Fruchtsammlung vor.

Herr Braun-Berlin über Cucurbitaceen-Ranken. Demonstration frischer Exemplare.

Herr Sadebeck-Hamburg: Infectionskraft einiger Saprolegnieen.

Herr Kienitz-Gerloff-Berlin-Hamburg: Ueber den genetischen Zusammenhang der Moose, Gefässkryptogamen und Phanerogamen.

Herr J. Böhm-Wien: Ueber merkwürdige Absorption von Kohlensäure durch pflanzliche Körper.

Am 21. Sept. wurde ein Glückwunsch-Telegramm an unseren Altmeister Röper abgesendet, der vor 50 Jahren sein erstes Ordinariat angetreten.

Herr Drude-Göttingen: Morphologie der Samenknospen der Palmen.

Herr Braun-Berlin: Ueber Agaven.

Herr Sorauer-Proskau: Ueber den Krebs der Apfelbäume.

Herr Wittmack-Berlin: Ueber Mückenlarven, Mondbohnen und die Vegetationszeit nördlichen Getreides.

Herr Reichenbach-Hamburg: Zur Morphologie der Orchideenblüthe.

Herr Böhm-Wien: Beziehungen zwischen Wurzelentwickelung und Blattgrösse.

Am 22. September:

Herr Sadebeck-Hamburg: Embryologie der Schachtelhalme.

Herr Reichenbach-Hamburg: Farnwandlungen.

Derselbe: Ueber einen wunderbaren Tiroler *Campanula*-Bastard, *Campanula Hausmanni*. — Dazu mehrere kleinere Mittheilungen: Vorzeigung einer Vexirpflanze, *Conopholis*, die in der Jugend gewissen Balanophoreen ähnelt. — Ueber die Succulentensammlung der Herren Peacock und Hammersmith. — Empfehlung der Hildebrandt'schen Sendungen.

Herr Wahnschaff-Hamburg: Ueber einige seltene Laubmoose der Umgegend Hamburgs.

Herr Böhm-Wien: Ueber Aufnahme von Wasser durch die Blätter.

Herr Brefeld-Berlin: Mykologische Mittheilungen und Vorzeigung zahlreicher Präparate.

Herr Drude-Göttingen: Ueber Fragen der botanischen Nomenclatur.

Herr Warming-Kopenhagen: Ueber rothfärbende Bacterien.

Herr Prantl-Würzburg: Ueber Entwickelung gewisser Farnsporangien.

Herr Grönland-Dahme zeigt viele mikroskopische Präparate; Herr Sorauer-Proskau ein neues Mikrotom; Herr Schröder-Hamburg Holzdurchschnitte im polarisirten Lichte. Moossammlungen des Herrn Wahnschaff-Hamburg und Flechten des Herrn Simon-Hamburg waren ausgestellt.

Als Präsidenten fungirten die Herren Braun-Berlin, Eichler-Kiel, G. W. Focke-Desmid.-Bremen. Herr Gottsche-Altona lehnte wegen seiner ärztlichen Praxis ab, sich zu binden, erschien aber dennoch.

Secretäre waren die Herren Wahnschaff-Hamburg und Mielck-Hamburg. Besondere Freude erregte die Ausdauer und Frische unseres hochverdienten Nestors, des Herrn Buek-Hamburg. Die Ernennung des Herrn Braun-Berlin zum Geheimrath fiel in die Zeit der Versammlung. H. G. R. f.

Neue Litteratur.

The Journal of botany british and foreign. 1876. October. — S. Le M. Moore, Notes on Mascarene Orchidology (with pl.). — J. B. Balfour, On the Orchids coll. as the island of Bourbon. — H. F. Hance, Two new Chinese grasses. — M. T. Masters, Further Notes on small-fructed Pears. — W. B. Hemsley, Notes on the botany of the Experimental Grassplots in Rothamsted Park. — H. F. Hance, A new Chinese *Symplocos*. — Id., On two *Dipterocarpeae*.

Asa Gray, On *Acnida*. — »American Naturalist« 1876. August.

Id., Heteromorphism in *Epigaea*. — Americ. Journ. of Scienc. and Arts 1876. July.

Hanbury, Daniel, Science Papers, chiefly Pharmacological and Botanical. Edited with a memoir by Joseph Ince. London, Macmillan and Co. 1876. 544 pp. 8°. (Dessen gesammelte Aufsätze aus den Jahren 1850—75.)

Jackson, Benj. Daydon, A Catalogue of Plants cult. in the Garden of John Gerard in the years 1596—1599. Edited with Notes, References to »Gerard's Herball« the addition of Modern Names, and a Life of the Author. — Privatly printed, London 1876. 64 pp. 4to.

Clarke, C. B., Compositae indicae et secus genera Benthamii ordinatae. Calcutta, 1876. — 350 pp.

Cosson, E. et German de St. Pierre, Synopsis analytique de la Flore des environs de Paris. — Ed. 3.

Lloyd, J., Flore de l'ouest de la France. Nantes 1876. Ed. 3.

Brewer, W. H., Watson, S. and Asa Gray, Botany of California. Vol. I. Poly- et Gamopetalae. — Cambridge, Mass. 1876. 4°.

Hedwigia 1876. Nr. 9. — Repertorium.

Comptes rendus 1876. T. LXXXIII. Nr. 11 (11. Sept.). — B. Renault, Recherches sur quelques Calamodendrées et sur leur affinités botanique probable.

L.—J. Mizermou, Maladie de la vigne démontrée par les deux effets, l'oïdium et le Phylloxera. Berzieres, impr. Rivière 1876. 8°.

Bornet, Ed. et Thuret, Gust., Notes algologiques. Recueil d'observations sur les Algues. 1er fasc. Paris, Masson 1876. 4°.

Passerini, G., La Nebbia dei Cereali. Parma 1876.

Id., La Nebbia del Moscatello et un nuova crittogama delle Vite.

Zanghi, Dre., Un qui pro quo in fatto di generazione spontanea. Nota letta all' Acad. Gioenia. 4°.

Flora 1876. Nr. 26. — J. Ev. Weiss, Wachsthumsverh. etc. der Piperaceen (Schluss). — W. Nylander, *Ramalinae* cubanae novae. — A. de Krempelhuber, Lichenes brasil. (Cont.).

— — Nr. 27. — A. de Krempelhuber, Lich. bras. (Cont.). — F. de Thümen, Fungi Austro-Africani.

Niessl, G. v., Notizen über neue und kritische Pyrenomyceten. Brünn, Griesmayer und Glück. 1876. — 58 S. 8° mit 1 Tafel. (Aus Verhandl. naturf. Ver. zu Brünn. 1876. Bd. 14.)

Liebermann, L., Untersuchungen über das Chlorophyll, den Blumenfarbstoff und deren Beziehung zum Blutfarbstoffe. Sitzungsber. Wiener Akad. Bd. LXXII. S. 599 ff.

Flora 1876. Nr. 28. — J. Müller, Rubiaceae brasil. novae. — C. Kraus, Mechanik der Wachsthumsrichtung von Keimlingswurzeln. — A. de Krempelhuber, Lichen. bras. (Cont.).

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 43.** 27. October 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Inhalt. Orig.: O. Behrendsen, Beiträge zur Flora des nordöstlichen Zempliner Comitates (Schluss). — **Personalnachrichten. — Neue Litteratur. — Anzeige.**

Beiträge zur Flora des nordöstlichen Zempliner Comitates.

(Gebiet der Cziroka.)

Von

O. Behrendsen.

(Schluss.)

Die Formation der eigentlichen Haide, oder besser gesagt, des trockenen Bodens, ist für unser Gebiet von der eben beschriebenen Hutweide einerseits durch den Mangel des Unterholzes unterschieden, andererseits durch den Umstand, dass, ähnlich wie der Wiese im Gegensatz zu den sonnig buschigen Orten ein Gefilz von Laubmoosen, so dem trockenen Boden ein Gefilz von Flechten eigenthümlich ist, wie sie auf Hutweiden nie auftreten. Nur hierdurch nimmt im Cziroka-Gebiet die Vegetation des trockenen Bodens eine selbständige Stellung ein; und es muss dies um so mehr betont werden, als im Uebrigen das besonders typische Element der Vegetation des trockenen Bodens, die Ericineen und Vaccineen durchaus fehlt. Dieser Mangel lässt sich wohl durch das gleichzeitige Nichtvorhandensein des Coniferenwaldes erklären. Es lässt sich nämlich nachweisen, dass die Vaccineen und Ericineen überall an das Nadelholz gebunden sind derart, dass sie mit demselben gleichmässige Verbreitung haben und umgekehrt solche Gegenden meiden, in denen der Nadelwald nicht heimisch ist oder war.

Hierin besteht übrigens die Haupteigenthümlichkeit der sogenannten australen Flora, zu der wir mithin auch die des karpathischen Waldgebirges zu rechnen haben, so lange wenigstens, als in ihm der Laubwald die Herrschaft hat.

Weiter ostwärts treffen wir bei zunehmender Ansteigung des Karpathenkammes in der Marmaros auch allgemeinere Verbreitung des Nadelwaldes und mithin auch seine Genossen, die Ericineen und Vaccineen, in bekannter Weise angesiedelt. Das Gleiche aber kann man auch auf der äussersten Höhe des mit Nadelwald bestandenen Karpathenkammes selbst in unserem Gebiet wahrnehmen. Uebrigens steht in Ungarn die Buchenregion des Zempliner Berglandes keineswegs vereinzelt in Bezug auf das Fehlen der Haideriche da. So ist es beispielsweise bekannt, dass der Bakony-Wald und das Pilis-Vértes-Gebirge zugleich mit dem Nadelwalde der Ericineen und Vaccineen gänzlich ermangelt (Kerner, Verhandlungen der zool. bot. Ges. VI. S. 381. VII. S. 277). Auffällig ist es, dass auf dem trockenen Boden unseres Gebietes trotz des Mangels der Haideriche die nämlichen (oder stellvertretende) accessorischen Arten vorhanden sind, wie in der eigentlichen Haideformation. So zeigt sich in der Regel *Gnaphalium dioicum, Thymus Serpyllum* oder *pannonicus, Hieracium Pilosella, Campanula persicifolia, Euphrasia officinalis* u. a.

Hinsichtlich der im Uebrigen nicht weiter charakteristischen Flora unbebauter, wüster Stellen und Wegränder will ich nur bemerken, dass die beiden Spitzkletten *Xanthium strumarium* und *spinosum* auch hierher schon, wenn auch nicht bis in die abgelegeneren Thäler und in das obere Czirokathal hinter Sztárina vorgedrungen sind.

Eine eigentliche Wasser- und Sumpfflora ist nirgends nennenswerth ausgebildet und fast nur auf Gräben beschränkt; daher kommt es, dass viele dahin bezügliche, anderwärts allgemein verbreitete Arten, ganz fehlen oder nur selten angetroffen werden.

Vermöge der sanften, abgerundeten Formen des Gebirges kommen ferner felsige, steinige Partien verhältnissmässig selten vor und sind fast nur auf das Vihorlatgebirge beschränkt. Das hervorragendste Beispiel nacktliegender Gesteinsmassen ist im Gebiet der Gipfel des Sninsky-Kamen, der aus zwei von einander unabhängigen, kastenartigen Felsklumpen besteht. Die darauf vorkommenden, niedrigen Büsche sind hauptsächlich *Sorbus aucuparia*. In den Felsspalten finden sich *Möhringia muscosa, Campanula Scheuchzeri, Sedum Fabaria, Woodsia ilvensis*, Pflanzen, welche sich auch auf Trachytblöcken in dem nach Szinna zu gelegenen Josephsthal angesiedelt haben.

Aufzählung der im Gebiet beobachteten Gefässpflanzen *).

Dicotyledonen.

Ranunculaceen.

Clematis Vitalba L. Südfuss des Vihorlatgebirges, Tarna.

Thalictrum angustifolium Jacq. — *Th. minus L.* Selten auf Waldwiesen. Thal Hotinka bei Sztakcsin.

Anemone Hepatica L. — *A. Pulsatilla L.* Kalkberge unweit der Ruine Jeszenö bei Homonna. — *A. sylvestris L.* Mit voriger. — *A. nemorosa L.* — *A. ranunculoides L.* Mit voriger, jedoch weit seltener.

Myosurus minimus L. Nagy-Mihályer Ebene, bei Málcza.

Ranunculus Flammula L. — *R. Ficaria L.* — *R. auricomus K.* Nagy-Mihályer Ebene bei Banócz. — *R. cassubicus L.* Nicht selten. Hotinka und Rovenki bei Sztakcsin. — *R. montanus Willd.* Triften über Orusz-Ruszka. — *R. acris L.* — *R. lanuginosus L.* Nicht häufig. Hotinka bei Sztakcsin. — *R. polyanthemus L.* Waldwiesen, nicht selten. — *R. repens L.* — *R. bulbosus L.* Mit voriger, doch seltener. — *R. sceleratus L.* In Gräben hier und da. — *R. arvensis L.* Felder am Wege von Sztakcsin nach Rosztoka.

Caltha palustris L. Hotinka bei Sztakcsin.

Helleborus purpurascens W. e. K.

Isopyrum thalictroides L. In Buchenwäldern. Thal Hotinka und Berg Rovenki bei Sztakcsin.

Nigella arvensis L. Nagy-Mihályer Ebene.

Delphinium Consolida L.

Aconitum moldavicum Hacq. Selten. Thal Hotinka bei Sztakcsin.

Actaea spicata L. Gebirgswälder. Nasztacz und Maguricza bei Sztakcsin.

Berberideen.

Berberis vulgaris L. Nicht häufig. Dichtes Gesträuch in der Hotinka bei Sztakcsin.

*) Die Bestimmungen sind unter Zuhülfenahme des Herbariums der Universität Halle gemacht. Die allgemein verbreiteten Arten wurden in nachfolgender Aufzählung ohne Standortsangabe nur einfach aufgeführt.

Papaveraceen.

Papaver Rhoeas L. Wegränder, nicht häufig. — *P. somniferum L.* Angebaut.

Chelidonium majus L.

Fumariaceen.

Corydalis solida Smith. Häufig in Büschen. Berg Rovenki bei Sztakcsin.

Fumaria officinalis L. Aecker bei Sztakcsin.

Cruciferen.

Nasturtium amphibium R. Brown. Nagy-Mihályer Ebene häufig. — *N. sylvestre R. Brown.*

Barbarea vulgaris R. Brown.

Turritis glabra L. Buschige Abhänge bei Sztakcsin.

Arabis arenosa Scop. Kalkberge unweit Jeszenö bei Homonna.

Cardamine amara L. Bei Sztakcsin nicht selten (Rovenki, Hotinka).

Dentaria glandulosa W. K. — *D. bulbifera L.* In Bergwäldern. Nasztacz, Maguricza etc.

Sisymbrium officinale Scop. — *S. Sophia L.* Nagy-Mihályer Ebene bei Banócz. — *S. Alliaria Scop.*

Erysimum cheiranthoides L. — *E. repandum L.* Málcza in der Ebene von Nagy-Mihály.

Brassica oleracea L. Gebaut. — *B. Rapa L.* Gebaut.

Sinapis arvensis L. Auf Aeckern nicht selten.

Lunaria rediviva A. Nasztacz und Szninszky Kamen bis zum Karpathenkamme auf der Ravka (Knapp. Gal. S. 286).

Draba verna L.

Thlaspi arvense L. Aecker bei Sztakcsin.

Lepidium sativum L. Nagy-Mihályer Ebene, häufig. — *L. Draba L.* Aecker bei Sztakcsin. — *L. ruderale L.*

Capsella bursa pastoris Mönch.

Raphanus Raphanistrum L. Nicht gerade häufig. Sztakcsin.

Cistineen.

Helianthemum vulgare Gärtn.

Violarieen.

Viola hirta L. — *V. silvestris Lam.* — *V. canina L.* Waldwiesen. Maguricza bei Sztakcsin. — *V. pratensis M. e. K.* Málcza bei Nagy-Mihály. — *V. tricolor L.*

Polygaleen.

Polygala vulgaris L. — *P. comosa Schk.*

Sileneen.

Gypsophila muralis L.

Dianthus Armeria L. Waldwiesen um Sztakcsin, häufig. — *D. Carthusianorum L.* — *D. barbatus L.* Berg Skalka bei Sztakcsin. — *D. deltoides L.* Hintere Hotinka bei Sztakcsin.

Saponaria officinalis L. Im Kies der Cziroka.

Cucubalus bacciferus L.

Silene gallica L. Nicht selten. Nordabhang der Maguricza. Ufer der Cziroka. — *S. nutans L* Thal bei Pichnye, Kálna, Thal Liszcovecz. — *S. noctiflora L.* Felder bei Sztakcsin, vereinzelt.

Lychnis Viscaria L. Sztakcsin, nicht selten. — *L. Flos cuculi L.* — *L. vespertina Sibth.* — *L. diurna Sibth.*

Agrostemma Githago L.

Alsineen.

Spergula arvensis L. Felder bei Sztakcsin.

Möhringia muscosa L. Felsspalten am Sninsky Kamen. — *M. trinervia Clairv.*

Arenaria serpyllifolia L.

Stellaria viscida M. v. B. Wiesen bei Málcza in der Ebene von Nagy-Mihály. — *St. nemorum L.* — *St. media Vill.* — *St. Holostea L.* — *St. graminea L.* Selten. Thal Hotinka bei Sztakcsin.

Cerastium semidecandrum L. Trockene Raine, nicht häufig. — *C. triviale Link.* Grasige Orte nicht selten.

Lineen.

Linum usitatissimum L. Gebaut und häufig verwildert. — *L. catharticum L.* Nicht selten; Sztakcsin.

Malvaceen.

Malva silvestris L. — *M. vulgaris Fries.*

Lavatera thuringiaca. An trockenen Abhängen bei Sztakcsin.

Tiliaceen

Tilia europaea L. Nur cultivirt; ist kein Waldbaum.

Hypericineen.

Hypericum perforatum L. — *H. quadrangulum L.* Am Nasztacz.

Acerineen.

Acer Pseudoplatanus L. Bergwälder. Berg Nasztacz. — *A. platanoides L.* Mit vorigem. — *A. campestre L.*

Hippocastaneen.

Aesculus Hippocastanum L. Cultivirt.

Ampelideen.

Vitis vinifera L. Cultivirt, jedoch nicht nördlicher als Sztakcsin.

Geraniaceen.

Geranium phaeum L. Bergwälder häufig, steigt bis zur Thalsohle herab. Hotinka. — *G. palustre L.* Feuchte Gebüsche. Berechodowa und Hotinka bei Sztakcsin. — *G. pusillum L.* — *G. dissectum L.* — *G. columbinum L.* Nicht häufig auf Brachfeldern. — *G. robertianum L.*

Erodium cicutarium L'Herit.

Balsamineen.

Impatiens noli tangere L.

Oxalideen.

Oxalis Acetosella L. — *O. stricta L.* Sztakcsin, nicht selten.

Celastrineen.

Evonymus europaeus L. Wälder, nicht selten. Hotinka bei Sztakcsin.

Rhamneen.

Rhamnus Frangula L.

Papilionaceen.

Genista tinctoria L. — *G. germanica L.* Berg Nasztaz bei Sztakcsin.

Cytisus nigricans L. Steinige Abhänge nicht selten; Berg Skalka.

Ononis hircina Jacq.

Medicago falcata L. Trockene Abhänge bei Sztakcsin. — *M. lupulina L.*

Melilotus officinalis Desv. — *M. alba Desv.* Mit voriger, doch seltener.

Trifolium pratense L. — *T. medium L.* Nicht gerade häufig. Hotinka bei Sztakcsin. — *T. alpestre L.* Auf sonnigen Abhängen nicht selten. — *T. arvense L.* — *T. montanum L.* Auf trockenen Wiesen nicht selten. — *T. repens L.* — *T. hybridum L.* Nicht selten, bei Sztakcsin. — *T. agrarium L.* Nicht selten, Maguricza. — *T. procumbens L.* Wiesen und Wege, nicht gerade häufig.

Dorycnium suffruticosum Vill. Sonnige Abhänge bei Psolina. — *D. herbaceum Vill.* Steinige Orte. Skalka bei Sztakcsin.

Lotus corniculatus L.

Astragalus glycyphyllus L.

Coronilla varia L.

Onobrychis sativa Lam. An Rainen, nicht gerade häufig.

Vicia dumetorum. Selten. Maguricza bei Sztakcsin. — *V. Cracca L.* — *V. villosa Roth.* Nicht häufig. Berechodowa und Hotinka bei Sztakcsin. — *V. sepium L.* — *V. Faba L.* Wird gebaut.

Ervum hirsutum L. — *E. Lens L.* Wird gebaut.

Pisum sativum L. Wird gebaut.

Lathyrus tuberosus L. Nicht häufig, bei Sztakcsin. — *L. pratensis L.* — *L. sylvestris L.* An sonnigen Abhängen selten. Skalka.

Orobus vernus L. var. flaccidus. — *O. niger L.* Sonnige Gebüsche. Maguricza und Hotinka.

Amygdaleen.

Prunus spinosa L. — *P. domestica L.* Cultivirt. — *P. cerasus L.* Cultivirt.

Rosaceen.

Spiraea Aruncus L. An feuchten Orten stellenweise — *Sp. Filipendula L.*

Geum urbanum L. — *G. intermedium Ehrh.* In Bergwäldern. Pass oberhalb Orusz Ruska. — *G. rivale L.* Nicht gerade häufig an feuchten Orten.

Rubus Idaeus L. In Bergwäldern. Nasztaz bei Sztakcsin. — *R. caesius L.* — *R. fructicosus L.* — *R. hybridus Vill.* Bergwälder, Nasztaz. — *R. saxatilis L.* Seltener als die vorigen. Hotinka.

Fragaria vesca L.

Potentilla anserina L. — *P. recta L.* An steinigen buschigen Stellen. Skalka und Hotinka. — *P. argentea L.* — *P. reptans L.* — *P. Tormentilla Sibth.*

Agrimonia Eupatoria L.

Rosa alpina L. var. pyrenaica Gonan. Bergkuppen; Nasztaz. — *R. canina L.* — *R. gallica L.* Trockene Raine; nicht selten bei Sztakcsin.

Sanguisorbeen.

Alchemilla vulgaris L. Bei Sztakcsin verbreitet.

Sanguisorba officinalis L. Nicht gerade selten. Hotinka.

Pomaceen.

Crataegus Oxyacantha L.

Pyrus communis L. — *P. Malus L.*

Sorbus aucuparia L. Sninsky Kamen. — *S. Aria Crantz.* Selten. Berg Nasztaz bei Sztakcsin.

Oenothereen.

Epilobium angustifolium L. — *E. hirsutum L.* — *E. parviflorum Schreb.* Nicht häufig. Hotinkathal. — *E. montanum L.*

Oenothera biennis L. Kies der Cziroka.

Circaea lutetiana L. Wälder, nicht gerade häufig. Maguricza bei Szt. — *C. alpina L.* Sninsky Kamen.

Callitrichineen.

Callitriche verna L. Sumpfige Stellen in dem Thale Hotinka.

Lythrarieen.

Lythrum Salicaria L.

Tamariscineen.

Myricaria germanica Desv.

Cucurbitaceen.

Cucurbita Pepo L. Cultivirt.

Cucumis sativus L. Cultivirt. — *C. Melo L.* Cultivirt.

Bryonia alba L. Zäune bei Hazsina.

Portulacaceen.

Portulaca oleracea L. Dürre Orte; bei Sztakcsin nicht selten.

Scleranthéen.

Scleranthus annuus L.

Crassulaceen.

Sedum maximum Sut. — *S. Fabaria Koch.* Auf Trachytfelsen. Sninsky Kamen und Josephsthal bei Snina. — *S. acre L.* — *S. sexangulare L.*

Grossularieen.

Ribes Grossularia L. Bergwälder. Sninsky Kamen und Maguricza. — *R. rubrum L.* Cultivirt.

Saxifrageen.

Chrysosplenium alternifolium L.

Umbelliferen.

Sanicula europaea L.

Astrantia major L. In Wäldern und Gebüschen bis zur Thalsohle hinabsteigend, Rovenki, Nasztaz, Hotinka etc.

Eryngium planum L. Südfuss des Vihorlatgebirges, Ebene von Nagy-Mihály.

Falcaria Rivini Host.

Aegopodium Podagraria L. In Gebüschen stellenweise.

Carum Carvi L. Auf Wiesen, nicht häufig.

Pimpinella magna L. — *P. Saxifraga L.*

Bupleurum falcatum L. Südrand des Vihorlatgebirges bei Tárna.

Aethusa Cynapium L.

Selinum Carvifolia L.

Angelica silvestris L. v. elatior Wahl. Häufig um Sztakcsin.

Peucedanum Oreoselinum L. Nicht selten in Gebüschen bei Sztakcsin.

Anethum graveolens L. Cultivirt und verwildert.

Pastinaca sativa L. Bei Sztakcsin nicht selten; Rovenki.

Heracleum Spondylium L.

Laserpitium pruthenicum L. Bei Sztakcsin; nicht gerade selten.

Daucus Carota L.

Torilis Anthriscus Gmel. Maguricza.

Anthriscus silvestris Hoffm.

Chaerophyllum temulum L. — *Ch. hirsutum L.* Abhänge des Sninsky Kamen am Berechodova-Bach. — *Ch. aromaticum L.* Häufig im ganzen Gebiet, bis zum Kamm des Waldgebirges, Ravka (Knapp).

Pleurospermum austriacum Hoffm. In Bergwäldern selten. Berg Nasztaz.

Araliaceen.

Hedera Helix L. Maguricza bei Sztakcsin.

Corneen.

Cornus mascula L. Cultivirt.

Loranthaceen.

Viscum album L.

Caprifoliaceen.

Adoxa Moschatellina L. Sztakcsin, nicht häufig.

Sambucus Ebulus L. — *S. nigra L.* — *S. racemosa L.* Bergwälder, Sninsky-Kamen, Nasztaz.

Viburnum Opulus L. Cultivirt.

Lonicera Xylosteum L. Kalkberge unweit Jeszenő bei Homonna.

Diervilla canadensis Willd. Bei Sztakcsin, wohl verwildert.

Stellaten.

Sherardia arvensis L.

Asperula cynanchica L. Südfuss des Vihorlatgebirges; bei Tárna. — *A. odorata L.*

Galium Cruciata Scop. Trockene Raine, bei Szt. — *G. vernum Scop.* — *G. Aparine L.* — *G. palustre L.* Nicht gerade selten; Gräben bei Sztakcsin und Szinna. — *G. rotundifolium.* Selten. Berechodovathal bei Szt. — *G. verum L.* — *G. Mollugo L.* — *G. sylvaticum L.*

Valerianeen.

Valeriana officinalis L. Häufig in feuchten Gebüschen. Hotinkathal. — *V. dioica L.* Feuchte Ufer um Sztakcsin, ziemlich selten. — *V. tripteris L.* Bergwälder, selten. Thal Habrilovecz am Nasztaz.

Valerianella olitoria Mönch.

Dipsaceen.

Dipsacus silvestris Huds.

Knautia silvatica Dub. Wälder, nicht selten. Maguricza. — *K. arvensis Coult.* — *K. arv. var. integrifolia Klett.* Feuchte Gebüsche im Thal Hotinka.

Succisa pratensis Mönch. Waldige Orte. Maguricza bei Sztakcsin.

Scabiosa ochroleuca L. Selten. An der Landstrasse bei Hazsina. — *S. Columbaria L.* Nicht selten um Sztakcsin.

Compositen.

Eupatorium Cannabinum L.

Tussilago Farfara L.

Petasites officinalis Mönch. Feuchte, waldige Orte, Thal Hotinka. — *P. albus Gärtn.* An Waldbächen. Thal Habrilovecz am Nasztaz.

Bellis perennis L.

Erigeron canadensis L. — *E. acris L.* Nicht gerade selten. Berg Skalka bei Sztakcsin.

Solidago Virga aurea L.

Inula britannica L.

Pulicaria vulgaris Gärtn.

Bidens tripartita L. — *B. cernua L.* Mit voriger, doch seltener. Berechodova bei Sztakcsin.

Helianthus annuus L. Selten. Josephsthal b. Szinna.

Filago germanica L. — *F. minima Fries.* Aecker bei Sztakcsin.

Gnaphalium silvaticum L. — *G. uliginosum L.* — *G. dioicum L.*

Artemisia vulgaris L. — *A. Absinthium L.*

Tanacetum vulgare L.

Achillea Millefolium L.

Anthemis tinctoria L. Sonnige Abhänge; Berg Skalka bei Sztakcsin. — *A. arvensis L.*

Matricaria Chamomilla L. Auf Aeckern nicht selten um Sztakcsin.

Chrysanthemum Leucanthemum L. — *Ch. Parthenium Pers.* Bett der Cziroka. — *Ch. corymbosum L.* Waldige Orte bis zum Kamm der Karpathen. Skalka bei Sztakcsin; Pass oberhalb Orusz-Ruszka. — *Ch. inodorum L.*

Doronicum austriacum L. Selten; am Berechodovabach auf dem Nordabhang der Sninsky-Kamengruppe.

Senecio vulgaris L. — *S. Jacobaea L.* Abhänge, Waldwiesen Maguricza. — *S. nemorensis L.* Bergwälder, Nastaz bei Sztakcsin. — *S. nem. var Fuchsii Koch.* Bachufer, Hotinkathal.

Cirsium lanceolatum Scop. — *C. palustre Scop.* Feuchte Orte, nicht häufig. — *C. canum M.B.* Gräben am Wege zwischen Béla und Dluha. — *C. oleraceum Scop.* — *C. arvense Scop.* — *C. pauciflorum Sprgl.* Kamm der Karpathen, Rawka (Knapp).

Carduus acanthoides L. — *C. Personata Jacq.* Nicht häufig. Thal Hotinka bei Sztakcsin.

Lappa major Gärtn. — *L. minor DC.*

Carlina acaulis L. Bergwiesen am Nasztaz. — *C. vulgaris L.* Steinige Abhänge, Maguricza.

Serratula tinctoria L. Waldwiesen bei Sztakcsin, Südfuss des Vihorlatgebirges.

Centaurea Jacea L. — *C. phrygia L.* Raine und Waldwiesen bei Sztakcsin. — *C. austriaca Willd.* Häufig auf Waldwiesen, Nasztaz, Maguricza. — *C. Cyanus L.* — *C. Scabiosa L.*

Lapsana communis L.

Aposeris foetida DC.

Cichorium Intybus L.

Leontodon autumnalis L. — *L. hastile L.*

Picris hieracioides L.

Tragopogon pratensis L.

Hypochoeris radicata L. Grasplätze, bei Sztakcsin häufig.

Taraxacum officinale Wig.

Lactuca sativa L. Wird gebaut. — *L. saligna L.* An steinigen Abhängen, Berg Skalka bei Sztakcsin. — *L. muralis L.* Gebüsche stellenweise, Hotinka, Maguricza.

Mulgedium alpinum Cass. Nordabhang des Sninsky-Kamen, nicht selten.

Sonchus oleraceus L. — *S. asper Vill.* — *S. arvensis L.*

Crepis biennis L. — *C. tectorum L.*

Hieracium Pilosella L. — *H. Auricula L.* Triften bei Sztakcsin, nicht häufig. — *H. piloselloides Vill.* Häufig an trockenen Orten, Kies der Cziroka. — *H. praealtum Koch.* Kalkberge bei Jeszenö unweit Homonna. — *H. aurantiacum L.* Bei Sztakcsin auf Grasplätzen verwildert. — *H. vulgatum Koch.* Bergwälder, Maguricza. — *H. murorum L.* — *H. boreale Fries.* Buschige Abhänge der Maguricza und im Thal Hotinka bei Sztakcsin. — *H. rigidum Hartm.* Wälder, Maguricza. — *H. umbellatum L.*

Ambrosiaceen.

Xanthium strumarium L. — *X. spinosum L.*

Campanulaceen.

Phyteuma spicatum L. Wälder nicht selten. Maguricza.

Campanula Scheuchzeri Vill. Sehr selten. Felsspalten auf dem Gipfel des Sninsky-Kamen. — *C. rapunculoides L.* — *C. Trachelium L.* Mit voriger, doch seltener. — *C. persicifolia L.* — *C. patula L.* — *C. Cervicaria L.* Waldwiesen, Berg Rovenki und Nasztaz bei Sztakcsin. — *C. glomerata L.*

Vaccinieen.

Vaccinium Myrtillus L. Karpathenkamm, sonst sehr selten, Berg Nasztaz bei Sztakcsin. — *V. Vitis idaea L.* Sah ich nicht, kommt aber jedenfalls im Nadelwalde des Karpathenkammes vor (Knapp).

Pyrolaceen.

Pyrola rotundifolia L. Selten. Thal Hotinka nach Psolina zu. — *P. minor L.* Selten. Maguricza bei Szt. — *P. secunda L.* Wälder nicht häufig. Berechodova.

Oleaceen.

Syringa vulgaris L. Wird cultivirt.

Fraxinus excelsior L. In Dörfern, ist kein Waldbaum.

Asclepiadeen.

Cynanchum Vincetoxicum R. Br.

Apocyneen.

Vinca minor L. Selten. Luhithal (am Wege nach Kolonicza).

Gentianeen.

Gentiana cruciata L. Bei Sztakcsin nicht selten. — *G. asclepiadea L.* Bergwälder, Nasztaz und in der Berechodova. — *G. Pneumonanthe L.* — *G. germanica Willd.* Nicht häufig. Nasztaz bei Sztakcsin.

Erythraea Centaurium Pers.

Convolvulaceen.

Convolvulus sepium L. — *C. arvensis L.*

Cuscuta europaea L.

Boragineen.

Echinospermum Lappula Lehm. Ebene von Nagy-Mihály.

Cynoglossum officinale L. Steinige Abhänge. Skalka.

Anchusa officinalis L. Nicht gerade häufig. Sztakcsin.

Nonnea pulla DC. Nagy-Mihályer Ebene, b. Málcza.

Symphytum officinale L. — *S. tuberosum L.* Hotinka, Skalka.

Cerinthe minor L.

Echium vulgare L.

Pulmonaria officinalis L. — *P. mollis Wolff.* Kalkberge bei Jeszenö unweit Homonna.

Lithospermum arvense L. — *L. purpureo-caeruleum L.* Kalkberge oberhalb Jeszenö bei Homonna.

Myosotis palustris With. An feuchten Orten nicht

häufig. — *M. silvatica Hoffm.* Bergwälder; Nasztaz. — *M. intermedia Link.* — *M. hispida Schlecht.* — *M. stricta Link.*

Solaneen.

Solanum nigrum L. — *S. Dulcamara L.* — *S. tuberosum L.*

Physalis Alkekengi L. Sonnige Abhänge, Skalka, am Wege nach Sztarina.

Hyoscyamus niger L.

Nicotiana Tabacum L. Gebaut, doch nur im Kleinen.

Verbasceen.

Verbascum Schraderi Meyer. — *V. thapsiforme Schrad.* — *V. nigrum L.* — *V. Blattaria L.*

Scrophularia nodosa L. — *S. Scopolii Hoppe.* Feuchte Orte und Aecker nicht selten. Graben am Wege zwischen Szinna und Sztakcsin.

Antirrhineen.

Gratiola officinalis L. Selten bei Sztakcsin. Am Ufer des »Meerauges« im Vihorlatgebirge.

Digitalis grandiflora Lam.

Antirrhinum Orontium L. Ebene von Nagy-Mihály.

Linaria Elatine Mill. Aecker bei Sztakcsin. — *L. minor Desf.* Uncultivirte Orte, Kies der Cziroka. — *L. vulgaris Mill.*

Veronica scutellata L. Feuchte Orte, Hotinka bei Sztakcsin. — *V. Anagallis L.* Gräben. — *V. Beccabunga L.* Sumpfige Orte der Berechodova bei Sztakcsin. — *V. Chamaedrys L.* — *V. officinalis L.* — *V. prostrata L.* Nagy-Mihályer Ebene in Málcza. — *V. latifolia L.* — *V. spicata L.* Selten, Hügel bei Psolina. — *V. arvensis L.* — *V. agrestis L.* — *V. polita Fries.* — *V. Buxbaumii Ten.* Um Sztakcsin nicht selten. — *V. hederifolia L.*

Orobancheen.

Orobanche Epithymum DC.

Lathraea squamaria L.

Rhinanthaceen.

Melampyrum cristatum L. Selten, in Gebüschen. — *M. arvense L.* Ebene von Nagy-Mihály. — *M. nemorosum L.* — *M. pratense L.* Wälder, im Hotinkathal. — *M. sylvaticum L.* Auf dem Südabhange des Vihorlatgebirges.

Rhinanthus minor Ehrh. Wiesen, nicht gerade häufig. — *Rh. Alectorolophus Poll.* Waldwiesen der Hotinka.

Euphrasia officinalis L. — *E. Odontites. L.*

Labiaten.

Mentha sylvestris L. — *M. aquatica L.* — *M. arvensis L.*

Lycopus europaeus L.

Salvia glutinosa L. — *S. pratensis L.* Nicht überall häufig. Sztakcsin. — *S. verticillata L.*

Origanum vulgare L.

Thymus Serpyllum L. — *Th. pannonicus All.*

Calamintha Acinos Clairv. An trockenen Rainen, bei Sztakcsin.

Clinopodium vulgare L. Gebüsche; Maguricza bei Sztakcsin.

Nepeta nuda L. Bei Sztakcsin an trockenen Rainen.

Glechoma hederacea L.

Melittis Melissophyllum L. In Gebüschen nicht selten, Hotinka, Kalkberge bei Homonna.

Lamium amplexicaule L. — *L. purpureum L.* — *L. maculatum L.* — *L. album L.*

Galeobdolon luteum Huds.

Galeopsis Ladanum L. — *G. Tetrahit L.* — *G. versicolor Curt.* — *G. pubescens Bess.*

Stachys germanica L. Bei Sztakcsin. — *S. silvatica L.* — *S. palustris L.* — *S. annua L.* Kies der Cziroka, nicht selten. — *S. recta L.* Raine, Wege, bei Sztakcsin häufig.

Betonica officinalis L. In Gebüschen der Maguricza häufig.

Ballota nigra L.

Leonurus Cardiaca L. An Wegen bei Sztakcsin.

Scutellaria galericulata L.

Prunella vulgaris L. In Gebüschen nicht selten, Rovenki und Maguricza.

Ajuga genevensis L. An grasigen Orten, nicht häufig. — *A. reptans L.*

Verbenaceen.

Verbena officinalis L.

Primulaceen.

Lysimachia vulgaris L. In feuchten Gebüschen, z. B. Hotinkathal. — *L. Nummularia L.* — *L. nemorum L.* Bergwälder. Auf dem Nasztaz.

Anagallis arvensis L.

Primula elatior Jacq. — *P. officinalis Jacq.* Mit voriger, doch seltener und später blühend.

Plantagineen.

Plantago major L. — *P. media L.* — *P. lanceolata L.*

Amaranthaceen.

Amaranthus retroflexus L.

Chenopodeen.

Polycnemum arvense L. Nicht selten auf Aeckern bei Sztakcsin.

Chenopodium murale L. — *C. album L.* — *C. polyspermum L.*

Blitum bonus Henricus C. A. M. In Dörfern; Sztakcsini-Rosztoka. — *B. glaucum Koch.* Abhänge und cultivirte Orte, nicht selten. BergRovenki bei Szt.

Polygoneen.

Rumex obtusifolius L. Auf Wiesen des Nasztaz. — *R. crispus L.* — *R. Acetosa L.* — *R. Acetosella L.* Waldige Abhänge. Maguriczaberg.

Polygonum Bistorta L. Bei Sztakcsin nicht selten. — *P. lapathifolium L.* — *P. Persicaria L.* Feuchte Stellen; Hotinkathal. — *P. Hydropiper L.* — *P. aviculare L.* — *P. Convolvulus L.* Auf Feldern um Sztakcsin. — *P. dumetorum L.* Trockene Abhänge der Skalka bei Sztakcsin. — *P. Fagopyrum L.* Wird gebaut.

Thymeleaceen.

Daphne Mezereum L.

Aristolochieen.

Asarum europaeum L. Ueberall in Bergwäldern.

Euphorbiaceen.

Euphorbia helioscopia L. — *E. platyphyllos L.* — *E. stricta L.* — *E. epithymoides L.* Kalkberge bei Homonna. — *E. palustris L.* Sumpfwiesen in der Ebene von Nagy-Mihály. — *E. amygdaloides L.* — *E. Cyparissias L.* — *E. Peplus L.*

Mercurialis perennis L.

Urticaceen.

Urtica dioica L.

Cannabis sativa L. Wird gebaut.

Humulus Lupulus L.

Morus nigra L. Hier und da cultivirt.

Cupuliferen.

Fagus silvatica L. Der gemeinste Waldbaum.

Quercus sessiliflora Sm.

Corylus Avellana L.

Carpinus Betulus L. In Wäldern zuweilen, doch nie Bestände bildend.

Salicineen.

Salix fragilis L. — *S. alba L.* — *S. nigricans Fries.* — *S. Capraea L.* Bergwälder; Nasztaz bei Sztakcsin. — *S. aurita L.* Mit voriger, doch seltener.

Populus pyramidalis Rozier. — *P. tremula L.* — *P. nigra L.*

Betulineen.

Betula alba L.

Alnus glutinosa Gärtn.

Coniferen.

Juniperus communis L.

Pinus silvestris L. Am Kamme der Karpathen vereinzelt. — *P. Abies L.* Am Kamme der Karpathen; sonst zuweilen cultivirt. — *P. Larix L.* Hier und da cultivirt.

Monocotyledonen.

Alismaceen.

Alisma Plantago L.

Lemna minor L. Hier und da in Gräben Berechodova, bei Szinna.

Typhaceen.

Typha latifolia L. Nicht selten an sumpfigen Orten. Hotinkathal.

Sparganium ramosum Huds. Selten. Gräben der Berechodova bei Sztakcsin.

Orchideen.

Orchis ustulata L. Nicht häufig. Hügel bei Psolina. — *O. globosa L.* Auf dem Nasztaz häufig. — *O. Morio L.* — *O. sambucina L.* Bergwiesen; auf dem Nasztaz, sehr häufig. — *O. maculata L.* — *O. latifolia L.*

Gymnadenia conopsea R. Br. Auf Bergwiesen. Nasztaz.

Peristylus viridis Lindl. Höhere Bergwiesen. Nasztaz. — *P. albidus Lindl.* Mit voriger; selten.

Platanthera bifolia Rich.

Cephalanthera ensifolia Rich.

Epipactis latifolia All. Selten. Nasztaz bei Sztakcsin. — *E. microphylla Ehrh.* Auf der Maguricza bei Szt.

Listera ovata R. Br. Nicht selten; Hotinka.

Neottia Nidus avis Rich.

Irideen.

Gladiolus imbricatus L. Waldwiesen häufig. Berechodova, Hotinka.

Amaryllideen.

Leucojum aestivum L. Bei Málcza in der Ebene von Nagy-Mihály.

Galanthus nivalis L.

Asparageen.

Paris quadrifolia L. Nicht selten; Nastaz bei Szt.

Convallaria verticillata L. Luhithal am Wege nach Kolónicza. — *C. multiflora L.* Häufig in Wäldern. — *C. majalis L.* Bei Sztakcsin hier und da.

Majanthemum bifolium DC.

Liliaceen.

Lilium Martagon L. Selten. Nasztaz bei Sztakcsin.

Gagea lutea Schult. Selten. Hotinka an den Rainen der Glashütte.

Scilla bifolia L.

Allium sativum L. Cultivirt. — *A. Porrum L.* Cultivirt. — *A. oleraceum L.* In Gebüschen hier und da. — *A. Cepa L.* Cultivirt.

Juncaceen.

Juncus effusus L. — *J. glaucus Ehrh.* — *J. lamprocarpus Ehrh.* Nicht selten; Rovenki bei Sztakcsin. — *J. bufonius L.* Gebüsche der Maguricza bei Sztakcsin, nicht selten.

Luzula pilosa Willd. — *L. albida DC.* — *L. campestris DC.*

Cyperaceen.

Cyperus fuscus L. Hotinka bei Sztakcsin.

Heleocharis palustris R. Br.

Scirpus lacustris L. In der Ebene von Nagy-Mihály. — *S. maritimus L.* Mit voriger beobachtet. — *S. silvaticus L.*

Eriophorum latifolium Hoppe. Sumpfige Waldwiesen. Thal Liszcovecz bei Kálna. — *E. angustifolium Roth.* Sumpfige Orte, selten.

Carex vulpina L. Ebene von Nagy-Mihály. — *C. muricata L.* Hotinka bei Sztakcsin. — *C. Schreberi Schr.* Ebene von Nagy-Mihály. — *C. brizoides L.* — *C. stellulata Good.* Sumpfige Orte bei Sztakcsin. — *C. elongata L.* Mit voriger zusammen. — *C. stricta Good.* Ebene von Nagy-Mihály. — *C. vulgaris Fries.* Hotinkathal. — *C. praecox Jacq.* — *C. digitata L.* Selten. Thal Habrilovecz am Nasztaz. — *C. pilosa Scop.* — *C. maxima Scop.* Am Rosztokabach, selten. — *C. flava L.* Bei Sztakcsin nicht selten. — *C. hirta L.* Hotinka, nicht gerade häufig.

Gramineen.

Zea Mays L. Wird gebaut.

Panicum Crusgalli L. — *P. miliaceum L.* Wird gebaut.

Setaria viridis Beauv. — *S. glauca Beauv.*

Phalaris arundinacea L.

Anthoxanthum odoratum L.

Alopecurus pratensis L.

Phleum pratense L.

Cynodon Dactylon Pers.

Agrostis vulgaris With. — *A. stolonifera L.* Hotinka bei Sztakcsin.

Köleria cristata Pers.

Aira caespitosa L. — *A. caesp. var. pallida.* Hotinka bei Sztakcsin.

Holcus mollis L.

Avena sativa L. — *A. pratensis L.* Hier und da auf trockenen Wiesen.

Melica uniflora Retz. Nasztaz bei Sztakcsin. — *M. nutans L.*

Briza media L.

Poa dura Scop. Ebene von Nagy-Mihály bei Málcza. *P. annua L.* — *P. bulbosa L.* — *P. trivialis L.* Bei Sztakcsin, nicht selten. — *P. pratensis L.*

Molinia caerulea Mönch. Hotinkathal.

Dactylis glomerata L.

Festuca elatior L. — *F. arundinacea Schreb.*

Brachypodium silvaticum Röm. e. Schult. Hotinka bei Sztakcsin. — *B. pinnatum Beauv.*

Bromus secalinus L. In der Berechodova, häufig. — *B. mollis L.* — *B. tectorum L.*

Triticum vulgare Vill. Wird gebaut. — *T. repens L.*

Secale cereale L. Im ganzen Gebiet cultivirt.

Hordeum vulgare L. Wird im ganzen Gebiet cultivirt. *H. murinum L.*

Lolium perenne L.

Gefässkryptogamen.

Equisetaceen.

Equisetum arvense L. — *E. Telmateja Ehrh.* In Gebüschen; Hotinka bei Sztakcsin. — *E. pratense Ehrh.* Nicht selten in Gebüschen; Hotinka. — *E. silvaticum L.* — *E. limosum L.* Selten. Meerauge im Vihorlatgebirge.

Lycopodiaceen.

Lycopodium clavatum L. Südlicher Abhang der Maguricza.

Filices.

Polypodium vulgare L. — *P. Phegopteris L.* Schattige Orte, Berg Rovenki und Nasztaz bei Sztakcsin. — *P. Dryopteris L.*

Woodsia ilvensis R. Br. Felsen des Sninsky-Kamen.

Aspidium aculeatum Döll. Nordabhang der Sninsky-Kamen-Gruppe.

Polystichum Filix mas Roth. — *P. spinulosum DC.*

Cystopteris fragilis Bernh. An schattigen, felsigen Orten des Rovenki bei Sztakcsin.

Asplenium Filix femina Sw. — *A. Trichomanes L.* An schattigen, felsigen Orten. Berg Rovenki. — *A. Ruta muraria L.* An Mauern und Steinen nicht gerade selten. — *A. Adiantum nigrum L.* An schattigen Orten des Rovenki.

Pteris aquilina L.

Struthiopteris germanica Willd. Schattige Bergthäler, nicht häufig. In der hinteren Hotinka.

Personalnachrichten.

Dr. Karl Prantl, bisher Privatdocent in Würzburg, wurde als Docent der Botanik an die Forstlehranstalt zu Aschaffenburg berufen und hat diese Stellung bereits angetreten.

Am 11. April d. J., wie der zu Algier erscheinende »Mobacher« meldet, starb auf seinem Landgute bei Farnham in England, an seinem 64. Geburtstage Herr G. Munby. Im Jahre 1839 nach Algerien übergesiedelt, publicirte er 1857 seinen 1800 Arten aufzählenden Catalogue des plantes indigènes du royaume d'Alger. Zu Oran erschien 1859 sein Catalogus plantarum in Algeria sponte nascentium, mit 2600 Arten. In sein Heimathland zurückgekehrt, gab er 1866 zu London eine zweite Ausgabe dieser Arbeit, 2960 Arten umfassend und mit Angabe ihres Vorkommens. 1873 besuchte er aufs neue Algerien und bei einer ihm zu Ehren durch Herrn Durando veranstalteten grossen botanischen Excursion sammelte man unter anderen einige Pflanzen, deren Namen die Verdienste Munby's um die Flora jenes Landes zu verewigen bestimmt sind. B.

Neue Litteratur.

Botanische Abhandlungen aus dem Gebiet der Morphologie und Physiologie, herausgegeben von J. Hanstein. **III. Bd. 2. Heft.** Enth.: Die Blüthe der Compositen von E. Warming.

Koch, Karl, Die deutschen Obstgehölze. Vorlesungen gehalten im Winter 1875/76. In 2 Theilen: 1) Geschichte und Naturgeschichte der deutschen Obstgehölze. 2) Auswahl der zum allgemeinen Anbau empfohlenen Obstarten. Stuttgart, F. Enke. 1876. — 628 S. 8⁰. — 12,00 M.

Vouk, F., Die Entwickelung des Sporangiums von *Orthotrichum.* — 11 S. 8⁰ mit 2 Tafeln aus »Sitzber. Wien. Akad.« 1876. Bd. LXXIII. I. Abth. Maiheft.

Haberlandt, G., Ueber den Einfluss des Frostes auf die Chlorophyllkörner. — 7 S. aus »Oesterr. bot. Zeitschrift«. 1876. Nr. 8.

Koch, L., Untersuchungen über die Entwickelung der Crassulaceen. I. Die Gattung *Sedum.* — 22 S. 8⁰ aus »Verh. naturh.-med. Verein zu Heidelberg«. I. Bd. 4. Heft.

Weiss, Joh. Ev., Wachsthumsverhältnisse und Gefässbündelverlauf der Piperaceen. Inauguraldissertation. Regensburg 1876.—40 S. 8⁰ mit 2 Tafeln aus »Flora«.

Quarterly Journal of microscopical Science. 1876. October. — Sidney H. Vines, Some recent Views to the composition of the Fibro-vascular Bundles of Plants. (With plate, nicht Originale.)

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in Preussen. 1876. September. — Enth. u. A.: Wittmack, Die grosse deutsche Gartenbauausstellung in Erfurt. — Id., Die 100ste (internationale) Ausstellung der Soc. roy. de Flore in Brüssel.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1876. Nr. 10. — Celakovsky, Phytographische Beiträge. X. — Kerner, Vegetationsverhältnisse. — Schulzer, Mycologisches. — Stossich, Eine Excursion in das kroatische Littorale. — Antoine, Pflanzen der Wiener Weltausstellung.

Höhnel, Morphologische Untersuchungen über die Samenschalen der Cucurbitaceen und einiger verw. Familien. — 41 S. 8⁰ mit 4 Tafeln aus »Sitzber. Wien. Akad.« 1876. Bd. LXXIII. 1. Abth. Aprilheft.

The Monthly microscopical Journal. 1876. October. — H. J. Slack, Bastian and Pasteur on spontaneous Generation. — Samuel Wells, The Markings of *Frustulia saxonica.*

Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Herausgegeben von F. Cohn. — **II. Band. 2. Heft.** A. B. Frank, Ueber die biologischen Verhältnisse des Thallus einiger Krustenflechten. — L. Nowakowski, Beitrag zur Kenntniss der Chytridiaceen. II. *Polyphagus Euglenae,* eine Chytr. mit geschlechtlicher Fortpflanzung. — E. Eidam, Die Keimung der Sporen und die Entstehung der Fruchtkörper bei den Nidularieen. — F. Cohn, Unters. über Bakterien. IV. Beiträge zur Biologie der *Bacillen.* — D. Koch, Untersuchungen über Bakterien. V. Die Aetiologie der Milzbrandkrankheit, begründet auf die Entwickelungsgeschichte des *Bacilius Anthracis.*

Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique. T. XIV. Nr. 1. (Ausgeg. 12 Sept. 1876.) — Louis Piré, Considerations sur la flore de l'Hindoustan. — Fr. Crépin, Primitiae Monographiae *Rosarum.* 4e fasc. — A. Cogniaux, Monographie des *Adonis* de l'Europe extraite de la flore d'Europe inédite de M. Osc. de Dieudonné. — C.-J. Lecoyer, Notice sur quelques *Thalictrum.* — Ch. Baguet, Annotations nouvelles à la flore de Brabant.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 44.** 3. November 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Ueber künstlich hervorgerufene Protonemabildung an dem Sporogonium der Laubmoose.

Von

E. Stahl.

Ueber diesen Gegenstand hat vor Kurzem Pringsheim*) die Resultate einer Reihe von Experimenten mitgetheilt, in welchen es ihm gelungen ist, das Hervorwachsen von Protonemafäden aus den zerschnittenen Fruchtstielen von Laubmoosen hervorzurufen. Da ich mich selbst im verflossenen Frühjahr mit solchen Versuchen beschäftigt habe und dabei zu ähnlichen Resultaten gelangt bin, so dürfte es, bei dem allgemeinen Interesse, welches allen den Generationswechsel betreffenden Fragen entgegengebracht wird, nicht überflüssig sein, die Resultate meiner Versuche mitzutheilen, um so mehr, als sie vielleicht in dem einen oder anderen Punkte Pringsheim's Resultate zu erweitern im Stande sind.

Die bekannten Farlow'schen**) Beobachtungen über die vegetative Aussprossung beblätterter Farnpflänzchen aus den archegoniumlosen Prothallien bildeten die erste Ausnahme von dem bisher für die Gefässkryptogamen, wie für die Muscineen geltenden Satz, dass die sporenbildende Generation ihre Entstehung ausnahmslos einem Geschlechtsact verdanke. Diese wichtige Beobachtung, ohne unsere bisherigen Anschauungen über den Generationswechsel der Farne wesentlich zu modificiren, lehrt uns doch, dass wir in demselben kein unumstössliches Gesetz, sondern blos eine Ausnahmen zulassende Regel zu erblicken haben.

*) Ueber vegetative Sprossung der Moosfrüchte (Monatsbericht der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 10. Juli 1876.

**) Ueber ungeschlechtliche Keimpflänzchen an Farn-Prothallien. Bot. Zeitung 1874.

Einen anderen Standpunkt vertritt jedoch Brefeld in seiner »Entwickelungsgeschichte der Basidiomyceten«*). Die Angaben Farlow's völlig unberücksichtigt lassend, stellt Brefeld geradezu als Axiom auf, dass die Sexualzellen einerseits und die Sporen andererseits die Wendepunkte des geschlechtlichen und des geschlechtlich gezeugten, aber ungeschlechtlichen Abschnittes einer Pflanze sind.

In diesem Satze, der ohnedies für die höheren Sporenpflanzen, für welche er aufgestellt wurde, keine ausnahmslose Gültigkeit mehr hat, will Brefeld ein Criterium für die Frage finden, »ob ein im Entwickelungsgange einer niederen Pflanze auftretender Fruchtkörper das Product der Sexualität ist. Ist er es, so kann er nur in den Sporen zum sexuellen Abschnitt umgelenkt werden, wird er ohne sie auf ihn zurückgeführt, so trägt er den Charakter einer ungeschlechtlichen Vermehrung.«

Hiervon ausgehend, stellte Brefeld verschiedene Versuche an, welche darüber die Entscheidung geben sollen, ob die Fruchtkörper der Basidiomyceten und Ascomyceten in Folge eines Geschlechtsactes entstehen oder nicht. Zahlreiche Versuche sollen gegen die Sexualität, sowohl der Ascomyceten, als der Basidiomyceten, zu Gunsten der letzten Deutung entscheiden.

*) Bot. Zeitung 1876. Nr. 4.

Da ich selbst, seit geraumer Zeit mit der geschlechtlichen Fortpflanzung der Flechten beschäftigt, zu Resultaten gelangt bin, die aufs entschiedenste für die Sexualität der Flechten sprechen, so konnten die allgemeine Gültigkeit beanspruchenden Einwendungen von van Tieghem sowohl wie von Brefeld gegen die Sexualität der Ascomyceten, denen ja die Flechten zweifellos zugehören, mit den Resultaten meiner Untersuchungen nicht in Einklang gebracht werden. Die anderweitigen Einwendungen beider Forscher einstweilen auf sich beruhen lassend, kam es mir zunächst darauf an, die Unrichtigkeit der Brefeld'schen Prämissen zu zeigen.

Einen entscheidenden Beweis gegen die Sexualität der Ascomyceten will dieser Beobachter in dem Umstande finden, dass die ascogenen Hyphen bei der Cultur in Nährlösung wieder vegetativ aussprossen zu Mycelien, ohne Ascen zu bilden.

Da Brefeld's Ansichten über den Generationswechsel der Ascomyceten die Verhältnisse bei den Gefässkryptogamen und Muscineen zum Ausgangspunkt nehmen, so handelte es sich vor allem darum, zu prüfen, ob selbst bei jenen Pflanzen, bei welchen der Entwickelungscyclus der Species sich in zwei so streng gesonderten, alternirenden Abschnitten vollzieht, der Uebergang der Sporen bildenden Pflanze zur Geschlechtspflanze nothwendig an die Sporenbildung gebunden ist, oder ob vielleicht, unter, den normalen Entwickelungsgang beeinträchtigenden Bedingungen, nicht auch andere Theile der Sporenpflanze im Stande sind, die Geschlechtspflanze zu erzeugen. Um die Frage auf experimentellem Wege zu entscheiden, konnte kein besseres Object gewählt werden, als die von ihrer Mutterpflanze so leicht trennbaren Sporogonien der Laubmoose, denen der reichliche Protoplasma- und Chlorophyllgehalt, selbst nach erfolgter Trennung von ihrer Mutterpflanze, eine länger andauernde Vegetation zu sichern versprach.

Ein zu diesen Versuchen geeignetes Material fand sich, nach einigem erfolglosen Suchen, in *Ceratodon purpureus*, und zwar in solchen Sporogonien, die beinahe ihre endgültigen Dimensionen erreicht hatten, ohne jedoch in der Sporenbildung zu weit vorangeschritten zu sein. Zu junge Sporogonien, mit noch nicht entwickelter Kapsel, gingen, obwohl reichlich mit Plasma versehen, bald zu Grunde.

Die Versuche wurden folgenderweise angestellt. Die Sporogonien wurden theils aus ihrer Mutterpflanze herausgezogen, was meist ohne grössere Verletzung geschehen kann, theils wurden sie dicht über der Verbindungsstelle mit ihrer Mutterpflanze durch einen scharfen Schnitt von derselben getrennt; alle auf feucht gehaltene Erde unter eine Glasglocke gebracht und dem diffusen Tageslicht ausgesetzt. Nicht wenige wiesen bald die deutlichen Zeichen des Absterbens auf, andere dagegen waren selbst nach längerer Frist noch grün und in ihrer Gestalt unverändert, bis auf einige an wenigen Exemplaren vorkommende, durch abnorme Wachsthumserscheinungen hervorgerufene Deformationen der Kapsel. Nach 2—3 Monaten zeigten sich aber, von der Schnittfläche der Seta ausgehend, reichliche Protonemabildungen, die sich rasch auf der erdigen Unterlage verbreiteten und an denen sich hier und da bereits beblätterte Moospflänzchen gebildet hatten.

Aus der mikroskopischen Untersuchung ergab sich, dass die aus der Schnittfläche hervorgewachsenen Protonemafäden ihre Entstehung den chlorophyllhaltigen Zellen des Setainneren verdankten.

Es lässt sich in der That der Zusammenhang einzelner der Fäden mit den erwähnten Zellen nachweisen. Da die letzteren viel englumiger sind als die ausgebildeten Protonemafäden, so hat der aus ihnen entstandene Faden nicht gleich die normale Dicke, erreicht sie auch nicht während seines mehr oder weniger ausgedehnten Verlaufes innerhalb der Seta, sondern erst, wenn er über die Schnittfläche herausgewachsen, von dem seitlich wirkenden Druck der übrigen Setazellen nicht mehr in seiner Ausdehnung gehindert ist.

Ueber die Art und Weise wie die Protonemafäden aus den Zellen der Seta entstehen, können uns Längsschnitte durch dieselbe, in den verschiedenen Theilen ihrer Länge einen Aufschluss geben. An den oben erwähnten aus ihrer Mutterpflanze herausgezogenen sowohl, wie an den von derselben losgeschnittenen Sporogonien, war nach dreimonatlicher Cultur der Inhalt der meisten Setazellen abgestorben. Hier und da fanden sich aber, und zwar in der ganzen Länge der Seta zwischen den abgestorbenen dünnwandigeren Zellen des Grundgewebes*) solche, die ihren Proto-

*) Wie Pringsheim hervorhebt, sind es vorzugsweise die mehr nach Innen gelegenen mit weiterem Lumen und dünneren Wänden versehenen Zellen des Grundgewebes, welche im Stande sind, Protonema-

plasma- und Chlorophyllgehalt nicht nur beibehalten, sondern besonders den letzteren in auffallendem Maasse vermehrt hatten. Diese lebend gebliebenen Zellen waren bald einzeln, bald zu mehreren neben oder über einander in dem abgestorbenen Gewebe vertheilt. Je nach dem Verwitterungsgrade dieses letzteren war das Aussehen der grünen Zellen ein verschiedenes. — Bildeten die einzelnen Setazellen noch ein fest zusammenhängendes Gewebe, so unterschieden sich die fortvegetirenden von den übrigen nur durch ihren Plasma- und Chlorophyllgehalt; von der Fläche gesehen, hatten sie die bekannte langgestreckte Gestalt und waren an beiden Enden durch zur Längsaxe senkrechte, häufiger schiefe Wände abgegrenzt. Bei den aus dem Verbande mit ihren abgestorbenen Nachbarinnen durch Verwesung befreiten Setazellen zeigte sich dagegen die ursprüngliche Gestalt bereits wesentlich verändert. Durch Abrundung der seitlichen Kanten und der beiden gerade oder schief abgestutzten Enden war die prismatische Gestalt in die eines walzenförmigen, an beiden Enden verjüngten Körpers übergegangen; die dergestalt veränderten Setazellen waren zu einzelligen Protonemafäden geworden, die sich von den gewöhnlichen Vorkeimen nur durch ihre auffallend geringe Grösse unterschieden; einzelne derselben übertrafen die benachbarten todten Zellen bedeutend an Länge. Aus dem Vergleich dieser verlängerten protonematischen Zellen mit den oben erwähnten bereits ans Freie getretenen Vorkeimen war zu ersehen, dass die letzteren sich aus jenen durch mit dem Auftreten von Querwänden verbundene Verlängerung gebildet hatten. Die in diesen Vorkeimanfängen vorkommenden Querwände sind senkrecht zur Längsrichtung des Fadens, wodurch die, durch Theilung einer jener grünen Zellen entstandenen Fäden sich meist leicht von denjenigen unterscheiden lassen, die aus ursprünglichen, über einander liegenden, lebendig gebliebenen Setazellen zusammengesetzt sind.

Für das weitere Wachsthum am günstigsten gelegen sind diejenigen dieser Setavorkeimzellen, welche der Schnittfläche genähert sind und es ist anzunehmen, dass die entfernteren zum Theil warten müssen, bis der vorgeschrittene Verwesungsgrad der abgestorbenen Theile es ihnen erlaubt, ihre Fesseln zu sprengen und nach aussen zu gelangen; die hier und da aus beliebigen Stellen der Setaoberfläche hervorbrechenden Protonemafäden müssen wohl auf diese Art ans Licht gekommen sein.

Die Fähigkeit, sich in Protonemazellen umzubilden, beobachtete ich nicht nur an den Zellen der Seta, sondern auch an denjenigen der Kapselwand. An den seit drei Monaten in Cultur befindlichen Sporogonien waren mit den Fruchtstielen auch einzelne Kapseln theilweise grün geblieben. Längsschnitte durch dieselben zeigten, dass in dem zum grossen Theil abgestorbenen Gewebe der Kapselwand einzelne Zellen (namentlich die der dritten und vierten Reihe von der Oberfläche aus gerechnet) reichlich Chlorophyll enthielten. Von einer geringen, mit Abrundung verbundenen Grössenzunahme abgesehen, waren weitere Wachsthumserscheinungen nicht eingetreten, aber schon nach wenigtägigem Liegen der Schnitte auf feuchter Erde hatten mehrere dieser chlorophyllhaltigen Zellen den Keimschläuchen der zur Ruhe gekommenen *Vaucheria*zoosporen ähnliche Schläuche getrieben, aus welchen durch das Auftreten von Querwänden hinter den fortwachsenden Enden und durch Verzweigungen sich bald vollständig normale Vorkeime bildeten. — An den ebenfalls lebend gebliebenen confervenähnlichen Fäden, welche von der Kapselwand zu der inneren Gewebmasse verlaufen, beobachtete ich keinerlei Wachsthumserscheinungen.

Aus Pringsheim's Beobachtungen, sowie aus dem hier Mitgetheilten geht hervor, dass bei den Moosen der Uebergang der sporenbildenden Generation zur geschlechtlichen Generation nicht nothwendig an die Sporenbildung geknüpft ist: dass unter, die Sporenbildung beeinträchtigenden Bedingungen verschiedene Zellen sowohl des Fruchtstieles als der Kapsel fähig sind, neue Vorkeime zu erzeugen.

Hiermit fällt das von Brefeld aus seinen Experimenten gezogene Argument gegen die Sexualität der Ascomyceten weg. In dem Umstande, dass die in Nährlösung cultivirten ascogenen Hyphen wieder vegetativ aussprossen zu Mycelien, ohne Asci zu bilden, ist kein Beweis gegen die Sexualität der Ascomyceten zu finden; ebenso wenig würde das Ausbleiben jener Vegetationsprocesse berechtigen, die betreffenden Hyphen als geschlechtlich erzeugte zu betrachten. — Die Frage über die Bedeu-

fäden zu bilden. Ich fand jedoch in den besprochenen Sporogoniumstielen solche grün gebliebene Zellen auch weiter nach aussen in dem etwas dickwandigeren an die Rinde grenzenden Gewebe.

tung der bei der Anlage der Sporenfrüchte stattfindenden Vorgänge muss auf anderem Wege erledigt werden.

Einige Bemerkungen zu der kürzlich erschienenen Schrift von Herrn Dr. A. Dodel über Ulothrix zonata.

Nachdem der Unterzeichnete schon im März 1870 in der Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich einen Aufsatz über Entstehung und Paarung der Schwärmsporen von *Ulothrix* veröffentlicht und auch Herrn Dodel hatte zukommen lassen, musste es ersterem auffallen, dass Herr Dodel in seiner 1875 erschienenen »Neueren Schöpfungsgeschichte« p. 105 erklären konnte, die Paarung der Zoosporen von *Ulothrix* schon im März 1870 beobachtet zu haben, ohne des Unterzeichneten Arbeit auch nur mit einer Silbe zu erwähnen. Da indessen Herrn Dodel's Neuere Schöpfungsgeschichte nicht dazu angethan war, sich Eingang in wissenschaftlichen Kreisen zu erringen, unterblieb jeder Protest von meiner Seite. Nachdem nun aber Herr Dr. Dodel in seiner im X. Bande der Pringsheim'schen Jahrbücher publicirten Untersuchung über *Ulothrix zonata* neuerdings ein Verfahren eingeschlagen hat, welches mein Prioritätsrecht zu gefährden droht, in dem er seine Behauptung, die Paarung der Zoosporen von *Ulothrix* im März 1870 beobachtet zu haben, wiederholt (p. 3 des Separatabdruckes) und an maassgebender Stelle, nämlich gleich auf der folgenden Seite, wo er meine Arbeit, nebst einem 1871, d. h. ein Jahr später, in der Botanischen Zeitung erschienenen Auszug aus derselben citirt, das Datum der Originalarbeit weglässt und nur dasjenige des späteren Auszuges anführt, glaube ich nicht wieder schweigen zu sollen, um so mehr als die Thatsache, dass nur zweiwimperige Zoosporen von *Ulothrix zonata* (meist je zwei, äusserst selten drei) Copulation eingehen, Herr Dodel aber p. 105 seiner Schöpfungsgeschichte keine einzige zweiwimperige, sondern blos vierwimperige Zoosporen und dem entsprechend auch keine vierwimperigen Zygosporen, sondern blos vielwimperige (eine 6, eine 7 und eine 8wimperige) darstellt, des Herrn Dodel oft wiederholte Behauptung, die Paarung der Schwärmer von *Ulothrix* schon 1870 beobachtet zu haben, trotz dem von ihm p. 91 seiner Schrift über *Ulothrix* gemachten Erklärungsversuche jener vielwimperigen Zygosporen in der Schöpfungsgeschichte in einem sehr dubiösen Lichte erscheinen lässt.

Dass Herr Dr. Dodel nicht nur keine Gelegenheit, mich zu tadeln, vorbeigehen lässt, sondern dieselbe förmlich sucht, wobei selbst der Umstand herhalten muss (p. 79. 80), dass ich meine Beobachtungen, das Resultat circa 14tägiger Arbeit, fortzusetzen verhindert war und dadurch Herrn Dodel in den Stand setzte, sich später noch 14 Monate lang mit dem Gegenstand zu beschäftigen, erkennt jeder Leser, ohne dass ich es weiter ausführe. Unwahr ist es aber, wenn Herr Dr. Dodel p. 42 behauptet, die Umhüllungsblase in Fällen, wo nur wenige Zoosporen entstehen, sei mir entgangen (vergl. p. 6 u. 7 meiner Notiz) und die von Herrn Dodel p. 56 seiner Schrift citirten Figuren, die den Beweis leisten sollen, dass die Fäden vor der Geburt von Zoosporen nicht immer rosenkranzförmig seien, sprechen zum grössten Theil deutlich für meine Angabe; die zwei Zellen *rr* Taf. II 1*c* und die des Fadens 2*a* Taf. VI würden ihre Zoosporen gewiss noch nicht entleert haben.

Trotz dieser Aufmerksamkeiten von Seite meines ehemaligen Schülers erkläre ich übrigens mit Freuden die vorliegende Arbeit über *Ulothrix zonata* als eine sehr verdienstliche und beachtenswerthe und empfehle sie nicht blos Algologen, sondern allen Botanikern recht warm. C. Cramer.

Zürich, 18. Sept. 1876.

Gesellschaften.

Botanische Section der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.

Ausserordentliche Sitzung am 13. Juni 1875.

(Fortsetzung.)

Derselbe Vortragende demonstrirte darauf ein sehr auffallendes morphologisches Verhalten gefüllter Kirschblüthen. Ausgehend von der bekannten Thatsache, dass in den gefüllten Kirschblüthen die Carpelle meist getrennt erscheinen, zeigte der Vortragende, dass hier ähnlich wie bei den Rosen im Innern der ersten Blüthe neue Sprossungen auftreten, welche zu mehr oder weniger vollständigen Blüthen sich entwickeln und wiederum stets je zwei getrennte Carpelle zeigen. Am auffallendsten jedoch erwies es sich, dass laterale (auf dem Kelchrande) und axile Sprossungen in derselben Blüthe sich entwickelten. Bei denselben wächst zunächst das im normalen Zustande sehr wenig ausgebildete Receptaculum stielartig weiter und trägt an seinem Ende wiederum eine gefüllte Blüthe (zweiter Ordnung), mit Kelch,

Blumenblättern und zwei getrennten Carpellen, welche jedoch stets verschieden hoch dem auch in dieser Blüthe wieder stielartig verlängerten Receptaculum (zweiter Ordnung) inserirt sind. Das Vorkommen von Staubblättern in den axilen Blüthen zweiter Ordnung ist sehr selten. Als Eigenthümlichkeit für diese Varietät wurde noch hervorgehoben, dass dieselbe 2—3 Wochen später zur Blüthe gelangt, als die Grundform mit ungefüllten Blüthen.

Schliesslich zeigte derselbe Vortr. rothes Wasser vor aus einem Teiche bei Neutershausen bei Bebra, welches von Zeit zu Zeit blutroth wird und im März d. J. dieselbe Erscheinung gezeigt hatte. Vortr. hatte von Herrn Geheimrath Ehrenberg, welchem eine Probe dieses Wassers zugesendet worden war, dieselbe zur Untersuchung erhalten und durch geeignete Cultur in einem nur wenig veränderten Zustande conservirt. Eine bei 800facher Vergrösserung genau angefertigte Zeichnung zeigte den Anwesenden, dass hier kein *Chlamydococcus* die Ursache dieser Erscheinung war, sondern ein in die Classe der Bacterien (gen. *Micrococcus*) zu rechnender Organismus, dessen rothes Pigment im Wasser löslich ist.

Professor Ferdinand Cohn machte demnächst Demonstrationen von einheimischen insectenverzehrenden Pflanzen.

Vermittelst eines Handmikroskops demonstrirte er der Versammlung Blasen der *Utricularia vulgaris*, in welchen 2—10 kleine Wasserkrebse (*Cypris, Cyclops, Daphnia*) sich gefangen hatten, ohne dass sie wieder heraus konnten; sie werden in den Blasen festgehalten bis sie abgestorben sind und höchst wahrscheinlich von der Pflanze verdaut. Dasselbe findet in den durch Faltung der reizbaren Blattspreite gebildeten Fallen der *Aldrovanda vesiculosa* statt, von welcher Vortr. lebende Pflanzen durch die Güte des Herrn Apotheker Fritze in Rybnik erhalten hatte. (Vergl. die Abhandlung des Vortr.: Ueber die Function der Blasen von *Aldrovanda* und *Utricularia* in dessen Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Band I. Heft III. p. 71. Taf. I.)

Schliesslich demonstrirte Prof. Ferdinand Cohn neue anorganische Zellen.

Bekanntlich hat Dr. Moritz Traube in Breslau im Jahre 1867 in Reichert's und Du Bois' Archiv die höchst wichtige Entdeckung bekannt gemacht, dass man durch Zusammenbringen zweier Flüssigkeiten, welche mit einander einen amorphen unlöslichen Niederschlag bilden, unter gewissen Umständen Membranen erzeugen könne, welche in mehreren wesentlichen Eigenschaften, insbesondere in ihren Diffusionserscheinungen, sowie in der Fähigkeit des Wachsthums durch Intussusception, den Membranen lebender Zellen vergleichbar sind; es ist ihm selbst gelungen, durch sinnreiche Methode künstliche anorganische Zellen zu erzeugen. Als Membranbildner benutzte Traube in der Regel Leim in Berührung mit Tanninlösung, oder Kupfersalze in Berührung mit gelber Ferrocyankaliumlösung. (Vergl. dessen »Experimente zur physikalischen Erklärung der Bildung der Zellhaut, ihres Wachsthums durch Intussusception und des Aufwärtswachsens der Pflanzen«; Sitzung der botanischen Section der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Breslau vom 23. Sept. 1874; amtlicher Bericht über die Versammlung p. 191.) Prof. Reinke in Göttingen hat seitdem als Membranbildner für anorganische Zellen Wasserglas in Verbindung mit verschiedenen Metallsalzen (Eisen, Kupfer, Kobalt) vorgeschlagen und auch zur Theorie dieser Zellen werthvolle Beiträge geliefert. (Notiz über das Wachsthum anorganischer Zellen, Bot. Zeitung von De Bary und Kraus für 1875 p. 425.) Anknüpfend an die Reinke'schen Versuche demonstrirte Prof. Cohn zwei instructive Methoden zur Darstellung anorganischer Zellen. In einem Glascylinder von etwa 30 Ctm. Höhe und 5 Ctm. Durchmesser wurde eine klare, fast farblose Lösung von käuflichem Wasserglas gebracht, und etwa mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt, sodann ein Brocken von Eisenchlorid (*Ferrum sesquichloratum*) hineingeworfen, welches bekanntlich in gelben krystallinischen Krusten käuflich ist und leicht in kleinere Stücke zerschlagen werden kann. Um den Eisenchloridbrocken bildet sich augenblicklich eine zarte Membran, von welcher eine Anzahl dünnerer Schläuche von rostrother Farbe entspringen, die rasch in die Höhe wachsen. Und zwar verlängern sich die in der Regel federkieldicken Schläuche abwechselnd in aufsteigender, in horizontaler und selbst absteigender Richtung; wird durch ein aufsteigendes Luftbläschen die Lösung des Eisensalzes rasch in die Höhe gerissen, so wächst, wie schon Reinke bemerkte, die dasselbe sofort umhüllende Füllungsmembran in Form einer gewundenen Röhre oder freier Ranken äusserst geschwind empor, indem sie gleich einer schwärmenden Rakete rasch von ihrem Wege ablenkt, und einen neuen einschlagend explosionsartig hin und her schwankt, auch wohl kürzere Zeit pausirt, bis sie die Oberfläche der Flüssigkeit erreicht und hier sich zu einem schwimmenden unförmlichen Säckchen ausbreitet. Dadurch bekommen die Schläuche mit ihren wulstig abgerundeten Windungen ein eingeweideartiges Ansehen; ihr Inhalt wird bald undurchsichtig, rostroth, offenbar Eisenoxydhydrat.

In vieler Beziehung noch interessanter als die schon von Reinke dargestellten Zellen aus Eisenchlorid, sind die, wie ich glaube, bisher noch nicht beschriebenen Erscheinungen, wenn man in den Cylinder mit verdünntem Wasserglas einen etwa erbsen- oder bohnengrossen Brocken von Eisenchlorür hineinwirft; das letztere kommt im Handel bekanntlich als

ein gelbliches Pulver vor, das sich jedoch leicht zu grösseren Klümpchen ballt. Der Eisenchlorürbrocken bekleidet sich mit einer zarten Haut, die zu einer grösseren Blase anschwillt; an ihrer Oberfläche entspringen eine grosse Zahl dicht neben einander liegender, federkieldicker, darmartig gewundener Schläuche, die nach kurzem Verlauf sich in eine Unzahl haarfeiner, farbloser Fäden auszweigen. Diese Fäden, senkrecht nahezu parallel neben einander aufsteigend, bilden ein Bündel steifer langer Borsten, dem Rasen einer Conferve oder noch mehr den Glasfädenbüscheln eines *Hyalonema* vergleichbar. Jede dieser Borsten wächst stetig mit mässiger Geschwindigkeit durch Spitzenwachsthum in die Höhe, und zwar nicht geradlinig, sondern schwach zickzackartig gebrochen, einer *Vaucheria* täuschend ähnlich; an den Biegungen zweigen sich feinere Aeste ab, die dem Hauptfaden parallel laufen, oder auch mit ihm anastomosiren. In einem Fall betrug die Länge des Fadenbündels 5 Minuten nach Beginn des Versuchs 2 Ctm., nach 30 Minuten 9, nach einer Stunde 12 Ctm. Trotz der zickzackartigen Biegungen behalten jedoch die Fäden ihre senkrechte Richtung bei, da ihr Spitzenwachsthum, wie Traube gezeigt, unter dem Einfluss der Schwerkraft steht; neigt man den Glascylinder seitlich und kommen in Folge dessen die steifen Borsten in eine geneigte Lage, so biegen die fortwachsenden Spitzen sich augenblicklich im Winkel aufwärts, und verlängern sich in der Lothlinie weiter; diesen Versuch kann man beliebig oft wiederholen. An der wachsenden Spitze ist die Membran der Fäden überaus zart; bald aber wird sie, wie Reinke genauer ausführte, durch Dickenwachsthum sehr fest, so dass man die gesammte Flüssigkeit aus dem Glascylinder ausgiessen kann, ohne dass selbst die zartesten Fäden sich umbiegen; wohl aber sind sie brüchig. Die Fäden sind anfangs durchaus wasserhell und nur sehr schwach grünlich; doch erkennt man bald und zwar zuerst am Grunde, dass sie sämmtlich hohl sind; man unterscheidet an ihnen eine glashelle Membran und als Inhalt anfänglich eine grünliche Flüssigkeit, bald aber einen amorphen schwarzen Niederschlag, der niemals, ausser in zerbrochenen Fäden, roth erscheint.

Ueberaus merkwürdig ist das Verhalten eines kleinen Eisenchlorürbröckchens, wenn man dasselbe bei sehr schwacher Vergrösserung unter dem Mikroskop in einem Schälchen mit verdünnter Wasserglaslösung beobachtet. Um das Bröckchen bildet sich sofort eine durchaus homogene zarte Membran, einer Cellulosehaut optisch durchaus ähnlich; das Eisenchlorür, welches den Zelleninhalt bildet, löst sich rasch zu einer Flüssigkeit auf und zeigt die Anwesenheit äusserst lebhafter Diffusionsströmungen, die an Protoplasmaströme erinnern. Die anorganische Zelle bildet sofort amoeboide abgerundete Fortsätze, die rasch an allen Seiten ihrer Peripherie heraussprossen; von diesen erhebt sich bald ein Filz kurzer, kraus durcheinander geflochtener, überaus feiner Härchen und Röhrchen; oder, indem die künstliche Zelle an der Oberfläche der dünnen Wasserschicht schwimmend sich ausbreitet, und ihr Wachsthum in verticaler Richtung dadurch unmöglich wird, spriessen an ihrem Rande zahllose dünne, trichter- oder trompetenförmige Schläuche radial hervor, die sich an ihrem Scheitel bald dichotomiren, und eng an einander gelagert, unter beständig wiederholten Gabelungen eine an den Thallus gewisser Meeresalgen erinnernde Pseudomembran zusammensetzen. Es lässt sich unter dem Mikroskop kaum ein interessanteres Schauspiel beobachten, als dieses Wachsthum der an die Typen der Thallophyten so wunderbar erinnernden Kieselzellen. (Forts. folgt.)

Litteratur.

Die Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste. Von A. Kerner.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 304.

Von der Grundidee und ihrer Durchführung in dieser interessanten Arbeit erhält der Leser wohl am besten eine Vorstellung, wenn wir des Verfassers eigene Inhaltsübersicht hier anführen:

I. Vortheile, welche der Pflanze durch das Blühen überhaupt und durch bestimmte Gestaltungen der Blüthentheile erwachsen.

II. Nachtheilige Einflüsse und Angriffe, welchen die Blüthen im Verlaufe der Anthese ausgesetzt sind.

III. Schutzmittel gegen jene nachtheiligen Einflüsse und Angriffe, durch welche die Vortheile des Blühens verloren gehen könnten.

A. Schutzmittel der die Baustoffe für die Blüthen erzeugenden Laubblätter.

B. Schutzmittel der Blüthen gegen unberufene Gäste.

1. Behinderung der Angriffe von Seite einiger Thiere durch Erzeugung von Stoffen in den Blüthen, welche diesen Thieren widerlich sind;

2. Behinderung des Zugangs zu den Blüthen durch Isolirung derselben mittels Wasser.

3. Behinderung des Zugangs zu den Blüthen durch Klebestoffe;

4. Behinderung des Zugangs zu den Blüthen durch Stacheln;

5. Behinderung des Zugangs durch haarförmige Bildungen;

6. Behinderung durch Krümmung, Verbreiterung und Anhäufung einzelner Theile der Pflanze, insbesondere einzelner Blüthentheile;

7. Zeitweilige Einstellung der Function jener Blüthentheile, welche Thiere zum Besuch anlocken;

8. Ablenkung der Besucher.

Drei sehr hübsche Tafeln verdeutlichen das Gesagte.

G. K.

Beiträge zur Kenntniss der sogenannten falschen Chinarinden. Von A. Vogl.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 304.

Verf. beschreibt aus der Wiener pharmakognostischen Sammlung eine Anzahl *Buena*-Rinden, eine *Nauclea*-, eine *Exostemma*-, eine *Remigia*-Rinde, eine China alba de Payta, China de Cantagallo, die Rinde von *Gomphosia chlorantha*, ausserdem eine Anzahl nicht den Rubiaceen entstammende unechte Chinarinden. Wir geben hier den abgekürzten »Schlüssel«.

I. In den Baststrahlen meist stabförmige oder spulenförmige dünne oder mitteldicke Bastfasern (0,015—0,06 Mm.).

A. In radialen Reihen.

a) In der Mittelrinde weite Milchsaftgefässe.

α) mit reichlichen Steinzellen.

Cort. *Buenae magnifoliae, Lambertianae, undatae.*

β) ohne Steinzellen.

Cort. *Buenae hexandrae, Riedelianae.*

b) Milchsaftgefässe fehlend.

China cuprea, bicolorata.

B. Meist in mehrfachen Radial- und Tangentialreihen, von weiten Steinzellen umgeben. Bastfasergruppen mit Pigmentschichten wechselnd:

Nauclea-Rinden.

C. In tangentialgestreckten dichten Gruppen:

Exostemma-Rinden.

D. Vorwiegend in lockeren, radialen Reihen:

Remigia-Rinden.

II. In den Baststrahlen zerstreute oder in kleinen Gruppen aggregirte von Krystallfasern umsponnene dicke (0,06—0,08) spindelförmige Bastfasern.

China alba de Payta.

III. In den Baststrahlen sehr grosse Steinzell-artige Bastzellen und polymorphe Sklerenchymzellen.

China de Cantagallo, China californica spuria, China de Trujillo.

IV. In den Bastfasern vorwiegend quer elliptische Stränge aus grossen polymorphen Steinzellen und Bastzellen.

Cort. *Gomphosiae chloranthae.*

G. K.

Sammlungen.

Im Selbstverlage von C. Warnstorf in Neuruppin (Brandenburg) ist erschienen:

Sammlung deutscher Laubmoose.

Alle diejenigen Herren Bryologen Deutschlands, welche sich für das Unternehmen interessiren, bitte ich ganz ergebenst, mich durch Beiträge aus ihren Localfloren gütigst unterstützen zu wollen; dabei bemerke ich, dass hier Deutschland nicht in seinen politischen, sondern natürlichen Grenzen aufzufassen ist und ich deshalb keinen Augenblick anstehen würde, Arten, welche mir aus Böhmen, Mähren, Tirol, Steiermark, ja selbst aus der Schweiz zugehen sollten, meiner Bryothek einzuverleiben. Vertreten sind bis jetzt in derselben Brandenburg, Baden, Baiern, Rhöngebirge, Rheinprovinz, Steiermark, Thüringen, Tirol und das Erzherzogthum Oesterreich. Jede Species, welche Berücksichtigung finden soll, muss in mindestens 40 schönen Exemplaren eingesandt und mit eben so viel ausgefüllten Etiquettenformularen, welche ich in beliebiger Anzahl zur Disposition stelle, versehen sein. Als Aequivalent biete ich den Herren Mitarbeitern die ganze Sammlung Märkischer und deutscher Moose, sowie einzelne exquisete europäische Arten.

Im Abonnement berechne ich jede Nummer mit 0,10 Mark, einzelne Species nach Auswahl mit 0,15 Mark.

1) *Amblystegium confervoides B. S.*, 2) *fallax Brid.*, 3) *irriguum Schpr.* 4) *Amphoridium Mougeotii Schpr.* 5) *Andreaea nivalis Schpr.*, 6) *petrophila Ehrh.*, 7) *rupestris Schpr.* 8) *Anomodon longifolius Hartm.* 9) *Anoectangium compartum Schwgr.* 10) *Barbula ambigua B. S.*, 11) *commutata Jur.*, 12) *convoluta Hedw.*, *var. densa Milde*, 13) *cuneifolia Dicks.*, 14) *Drummondii Mitt.*, 15) *fallax Hedw. var. brevicaulis Schpr.*, 16) *var. brevifolia Schpr.*, 17) *insidiosa Jur. et Milde*, 18) *nervosa Bry. sil.*, 19) *Hornschuchiana Schultz*, 20) *inclinata Schwgr.*, 21) *inermis Brch.*, 22) *revoluta Brid.*, 23) *gracilis Schwgr.*, 24) *rigidula Bry. sil.*, 25) *squarrosa Brid.*, 26) *vinealis Brid.*, 27) *tortuosa W. et M.* 28) *Bartramia Halleriana Hedw.*, 29) *Oederi Sw.*, 30) *pomiformis var. crispa Sw.* 31) *Bryum alpinum L.*, 32) *bimum Schrb.*, 33) *atropurpureum W. et M.*, 34) *longisetum Bland.*, 35) *lacustre Bland.*, 36) *Neodamense Itzigs.*, 37) *pallescens Schleich.* 38) *Campylopus flexuosus B. S.*, 39) *brevifolius Schpr.*, 40) *Schwarzii Schpr.*, 41) *turfaceus B. S.* 42) *Catoscopium nigritum Brid.* 43) *Cinclidotus fontinaloides P. B.*, 44) *riparius B. S.* 45) *Coscinodon pulvinatus Spr.* 46) *Cylindrothecium concinnum Schpr.* 47) *Cynodontium Brantoni B. S.*, 48) *gracilescens Schpr.* 49) *Desmatodon latifolius B. S.* 50) *Dicranella crispa Schpr.*, 51) *squarrosa Schpr.*, 52) *Dicranum majus Turn.*, 53) *Mühlenbeckii B. S.*, 54) *albicans B. S.* c. fr., 55) *falcatum Hedw.*, 56) *Schraderi Schwgr.*, 57) *viride Lindb.* 58) *Dicranodontium longirostre B. S.* 59) *var. saxicola Schpr.* 60) *Diphyscium foliosum Mohr.* 61) *Dissodon splachnoides Grev.* 62) *Distichium capillaceum B. S.* 63) *Encalypta streptocarpa Hedw.* 64) *Entosthodon ericetorum C. Müll.* 65) *Ephemerum cohaerens Hamp.* 66) *Eurhynchium confertum B. S.*, 67) *depressum B. S.*, 68) *tenellum B. S.*, 69) *Vaucheri Schpr.*,

70) *velutinoides B. S.* 71) *Fissidens decipiens de Not.*, 72) *incurvus Schwgr.* 73) *Fontinalis squamosa Dill.* 74) *Funaria microstoma Schpr.* 75) *Grimmia anodon B. S.*, 76) *apocarpa var. rivularis B. S.*, 77) *commutata Hueb.*, 78) *leucophaea Grev.* c. fr., 79) *crinita Brid.*, 80) *Hartmanii Schpr.*, 81) *montana B. S.*, 82) *orbicularis B. S.*, 83) *ovata W. et M.*, 84) *pulvinata var. obtusa B. S.* 85) *Heterocladium heteropterum B. S.* 86) *Homalia trichomanoides B. S.* 87) *Hylocomium brevirostrum Schpr.* 88) *Hyocomium flagellare B. S.* 89) *Hypnum commutatum Hedw.* c. fr., 90) *hamulosum B. S.*, 91) *incurvatum Schrd.*, 92) *molluscum Hedw.*, 93) *lycopodioides Schwgr.* c. fr., 94) *molle Dicks.*, 95) *rugosum Ehrh.*, 96) *turgescens Schpr.*, 97) *Vaucheri Lesq.* 98) *Isothecium myosuroides Brid.* 99) *Leptotrichum flexicaule Schpr.* c. fr., 100) *homomallum Schpr.*, 101) *pallidum Hamp.* 102) *Lescuraea striata B. S.* 103) *Leskea nervosa Myr.* 104) *Metzleria alpina Schpr.* 105) *Mnium cinclidioides Hueb.* 106) *Neckera crispa Hedw.*, 107) *pennata Hedw.* 108) *Orthothecium rufescens Schpr.* 109) *Orthotrichum tenellum Brch.* 110) *Philonotis caespitosa Wils.* 111) *Plagiothecium neckeroideum Schpr.* 112) *Schimperi Jur. et Milde*, 113) *undulatum B. S.* 114) *Pleuridium subulatum B. S.* 115) *Pogonatum urnigerum Schpr.* 116) *Pseudoleskea tectorum Schpr.* 117) *Pterogonium gracile Sw.* 118) *Pterygophyllum lucens Brid.* 119) *Racomitrium canescens var. epilosum*, 120) *aciculare Brid.*, 121) *fasciculare Brid.*, 122) *heterostichum Brid.*, 123) *protensum A. Br.*, 124) *lanuginosum Brid.* 125) *Schistostega osmundacea W. et M.* 126) *Sphagnum Girgensohnii Russ.*, 127) *molle Sulliv.*, 128) *rigidum var. compactum*, 129) *obtusum Warnst.* 130) *Tetraplodon urceolatus B. S.* 131) *Thamnium alopecurum B. S.* 132) *Trematodon ambiguus Hornsch.* 133) *Trichostomum cordatum Jur.*, 134) *mutabile Brch.*, 135) *rupestre Bry. sil.* 136) *Ulota Bruchii Hornsch.* 137) *Weisia viridula Brid.*, 138) *var. densifolia B. S.* 139) *Zygodon rupestris Schpr.*

Neuruppin, im September 1876.

Von E. Malinvaud sind 2 Fascikel (Centurien) *Menthae* exsiccatae praesertim Galliae publicirt.

Notizen.

Ueber die Dauer der Keimfähigkeit der Samen unter (Meer-) Wasser sind von G. Thurel Versuche mit 251 Pflanzenarten vorhanden. Nach 13 Monaten waren beispielsweise nur *Apium*, *Medicago sativa*, *Cichorium Endivia* keimfähig.

(Oesterr. landwirthsch. Wochenbl. 1876. S. 220.)

Seit diesem Jahre erscheint unter dem Titel »Rassegna semestrale della scienze fisico-naturali in Italia« eine halbjährliche Litteraturübersicht für die Naturwissenschaften. Sie bringt in 2 jährlichen Bänden von je 4—500 Seiten (im Preise zu 14 Lire für beide Bände pro Jahr) Berichte über alle italienischen Erscheinungen im Bereiche der Naturwissenschaften. Allgemeine Redaction: Dott. G. Cavanna e G. Papasogli, Firenze, R. Museo di Fisica e Storia naturale; Redaction für Botanik: Prof. Giovanni Arcangeli.

P. B. Wilson will gefunden haben (Americ. Journ. of Science. III. Ser. XI. Vol. p. 373), dass Diatomeen, auf ein Weizenfeld gestreut, später anatomisch in dem Stroh wieder zu erkennen sind (»in ihrer ursprünglichen Gestalt«) und zieht daraus Schlüsse auf die Art der Aufnahme der Kieselsäure.

Neue Litteratur.

Fitzgerald, R. D., Australian Orchids. Part. II. Sydney 1876.

Briosi, Giovanni, Sulla phytoptosi della vite (Phytoptus vitis Land.). Palermo 1876. — 29 S. 8⁰ mit 1 Tafel.

Id., Sul lavoro della Clorofilla nella vite. — 4 S. 8⁰ aus »Le stazione sperimentali agrarie italiane« Vol. V. fasc. 3.

Lubbock, John, Blumen und Insecten in ihrer Wechselbeziehung. Nach der 2. Auflage übersetzt von A. Passow. Mit 103 Holzschnitten. Berlin, Bornträger 1876. — 222 S. kl. 8⁰. — 4,00 M.

Bohnensieg, G. C. W. et Burck, W., Repertorium annuum Literaturae botanicae periodicae. Tomus secundus. Harlemi, Erven Loosjes 1876. — 200 S. 8⁰.

Gillet, Hyménomycètes de France. Tome I. Paris, Baillère. 52 pl. color. — 22,50 fr.

Foot, F. J., On the distribution of plants in Burreu, County of Clare. With a botanical mape. — Transact. Roy. irish Acad. Dublin. Vol. XXIV. p. 3.

Baker, J. G., On the Seychelles Fern Flora. With 2 pl. — Ibid. Vol. XXV. p. 15.

Lindberg, Hepaticae in Hibernia lectae. Helsingfors 1875. 4⁰.

Verne, Cl., Étude sur le Boldo. Thèse à l'école superieure de pharmacie de Paris. 1874.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 45. 10. November 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Ueber den genetischen Zusammenhang der Moose mit den Gefässkryptogamen und Phanerogamen.

Von

Dr. F. Kienitz-Gerloff.

Vorgetragen in der Hamburger Naturforscherversammlung, Sitzung vom 19. Sept. d. J.

Seit zuerst von Ernst Haeckel der Satz ausgesprochen wurde, dass die Ontogenesis die kurze Wiederholung der Phylogenesis sei, hat das Studium der Embryologie ein neues und erhöhtes Interesse gewonnen. Die Verwandtschaften zwischen Thier- und Pflanzenclassen, welche sich in den ausgebildeten Zuständen derselben verbergen, erscheinen durchsichtiger bei Betrachtung der Embryonen und auf ihre gleichmässige oder verschiedenartige Entwickelung ist daher ein bedeutendes Gewicht zu legen.

Auch in der Botanik ist die Embryologie in neuerer Zeit vielfach bearbeitet worden. Ausser den Hofmeister'schen Schriften besitzen wir einschlägige Arbeiten von Pringsheim über *Salvinia*, von Hanstein über *Marsilia*, *Pilularia* und die Phanerogamen, von Pfeffer über *Selaginella*, von Kny über *Ceratopteris*, von Strassburger über die Coniferen und von Bruchmann über *Isoëtes*. Trotzdem mangelt es bis jetzt immer noch an eigentlich vergleichenden Untersuchungen über diesen Gegenstand, da bisher die Mehrzahl der Forscher sich auf das Studium der Embryologie einzelner Arten oder Pflanzenclassen beschränkte. Ich selbst habe früher die Entwickelung des Embryo für eine grössere Reihe von Lebermoos-Arten aus den verschiedenen Familien dieser Abtheilung untersucht und meine Resultate sind neuerdings von Leitgeb in allen wesentlichen Punkten bestätigt, theilweise erweitert worden.

Schon damals aber liess die auffallende Uebereinstimmung, die ich zwischen den Embryonen der Jungermannieen und namentlich monocotylischer Phanerogamen auffand, den Plan in mir reifen zu einer über alle Classen des Gewächsreiches ausgedehnten Bearbeitung der Embryologie und ich habe daher, nachdem ich meine Resultate über die Lebermoose durch Untersuchung einiger abweichender Typen der Marchantieen und Riccieen ergänzt hatte, im vorigen Winter die Entwickelung der Laubmoosfrucht an mehreren verschiedenen Arten studirt, worüber ich bereits an anderem Orte eingehend referirt habe. Leider konnte ich die Untersuchung bisher nicht zum Abschluss führen, insofern sich unter den bearbeiteten noch kein pleurocarpisches Moos befindet und auch die isolirt stehenden Formen *Buxbaumia, Diphyscium* und *Archidium*, so wie *Sphagnum* ganz fehlen. Die Schuld daran tragen zum grossen Theil die unvollständigen Angaben der Bryologen, die eine derartige Arbeit aufs höchste erschweren.

Nimmt man Klinggräff aus, der einige Notizen über diesen Punkt veröffentlicht hat, so findet man in keinem systematischen Werke, selbst nicht in der grossen Bryologia europaea von Bruch und Schimper irgend welche Angaben über die Blüthezeit der Moose, sondern alle beschränken sich darauf, die Zeit der Fruchtreife zu erwähnen.

Alle bisher untersuchten Laubmoose zeigen, wenngleich systematisch den aller heterogensten Abtheilungen dieser grossen Gruppe angehörig wie *Phascum* und *Atrichum* eine

im Wesentlichen gleiche Fruchtentwickelung: bei allen zerfällt die Eizelle durch eine zur Archegoniumaxe senkrechte Wand in zwei über einander liegende Stockwerke, deren oberes, nach Bildung einer zweischneidigen Scheitelzelle durch Theilung mittels wechselnd nach zwei Seiten geneigter Wände weiterwächst und aus seinen jüngsten, übrigens nur sehr wenigen Segmenten die eigentliche Kapsel producirt. In diesem Kapseltheile wird durch die erste tangentiale Wand oder zwei Wände ein Endothecium von einem Amphithecium geschieden, ersteres erzeugt Sporenschicht und Columella, letzteres Kapselwand und äusseren Sporensack. Aehnlich, wenn auch nicht in demselben Grade gleichmässig, verhält sich bei ihnen Bau und Entwickelung der Geschlechtsgeneration. Nicht so bei den Lebermoosen. Wie in Bau und Wachsthum der ersten, so zeigen sie sich auch im Bau und in der Entwickelung der zweiten Generation ausserordentlich verschieden: Bei sämmtlichen Jungermannieen wird der Embryo gleichfalls durch eine zur Archegoniumaxe senkrechte Wand in zwei über einander liegende Stockwerke gespalten, deren oberes allein der eigentlichen Kapsel den Ursprung gibt, während das untere in der Bildung des Fusses aufgeht. Riccieen und Marchantieen haben mit einander die gegen die Archegonienaxe schief geneigte Lage der ersten Wand gemein, aber bei *Riccia* entsteht die Kapsel aus der ganzen Eizelle, während sie sich bei den Marchantieen und Anthoceroteen nur aus der oberen Hälfte jener entwickelt. *Anthoceros* endlich lässt, abweichend von allen übrigen Moosen, seine Sporen aus dem Amphithecium entstehen. Auf die namhaften Verschiedenheiten im Bau des Thallus und der reifen Frucht brauche ich hier nicht näher einzugehen, da sie allgemein bekannt sind.

Während so die Laubmoose durch ihre gleichartige Entwickelung die Merkmale einer Reihe aufweisen, welche einem gemeinschaftlichen Stammvater ihren Ursprung verdankt, zeigen die einzelnen Abtheilungen der Lebermoose in jeder Hinsicht divergente Charaktere und, zieht man die Gattungen *Andreaea* und *Sphagnum*, von denen letzteres in seiner zweiten Generation allerdings nur anatomisch, nicht entwickelungsgeschichtlich bekannt ist, in den Vergleich hinein, so zeigen sich die Unterschiede zwischen den Familien der Lebermoose entschieden ebenso bedeutend, als die zwischen ihnen einer- und den Laubmoosen andererseits. Ich bin daher geneigt, die ganze Eintheilung in Laub- und Lebermoose zu verwerfen: erstere Abtheilung wird allerdings bestehen bleiben können, aber Riccieen, Anthoceroteen, Marchantieen und Jungermannieen sind ihnen systematisch gleichwerthige Ordnungen.

Ziehen wir jetzt die übrigen Classen des Pflanzenreiches, gestützt auf die Resultate der Embryologie mit in den Vergleich: Aehnliche Verschiedenheiten, wie innerhalb der Lebermoose zeigen sich im Bau ihrer Embryonen. Zwei Umstände sind es vor allen, welche zu einer Eintheilung derselben verwandt werden können, das ist erstens die Lage der ersten Scheidewand in der Eizelle, zweitens das Vorhandensein oder Fehlen einer Scheitelzelle im Embryo. Was zunächst den ersteren Umstand betrifft, so ist es bekannt, dass die Lage der ersten Wand bei *Riccia, Marchantia, Preissia* den bisher untersuchten Farnen, den Rhizocarpeen und vielleicht auch den Equiseten eine zur Archegonienaxe geneigte ist, während sie senkrecht zu dieser liegt bei *Sphaerocarpus*, den Jungermannieen, Lycopodiaceen und Phanerogamen und es ist vielleicht bemerkenswerth, dass das zweite erwähnte Merkmal, die An- oder Abwesenheit einer Scheitelzelle im Embryo sich in derselben Weise auf diese Pflanzenclassen vertheilt. Wir wissen, dass sowohl der Stamm der Farnkräuter wie der der Rhizocarpeen mit einer Scheitelzelle wächst, während dieselbe bei den Lycopodiaceen nur kurze Zeit fungirt oder ebenso wie bei den Phanerogamen ganz fehlt. Beide Sonderungen vollziehen sich nun in der Classe der Lebermoose. Von der Lage der ersten Wand bei diesen habe ich bereits gesprochen. Eine eigentliche zweiseitige Scheitelzelle findet sich bei den Anthoceroteen und Jungermannieen gar nicht, bei den Riccieen und Marchantieen kommt sie freilich nicht zur vollen Ausbildung, wohl aber findet man hier bei einzelnen Gattungen Andeutungen ihrer vorübergehenden Bildung und ich erlaube mir zum Belege namentlich auf meine Zeichnungen von *Preissia* und *Sphaerocarpus* hinzuweisen *). Aehnliche Bilder wie diese sind es offenbar gewesen, welche selbst einen so ausgezeichneten Beobachter wie Hofmeister zu der Annahme verleiten konnten, dass hier wirklich ein Wachsthum mittels Theilung einer zweischneidigen Scheitelzelle stattfinde. Wollte man nun einen Vergleich zwischen den

*) Bot. Ztg. Jahrg. 33. Taf. X. Fig. 3, 6, 14, 20, 22.

Embryonen der genannten Gruppen von Gewächsen versuchen, so stellen sich diesem mehrere Schwierigkeiten entgegen. Vor allem die verschiedene Orientirung des Embryo. Bei den Jungermannieen entsteht, wie gesagt, aus der oberen der Archegoniummündung zugekehrten Hälfte der Keimzelle die Kapsel, bei *Selaginella* und den Phanerogamen der Embryoträger und die Wurzel, Organe, die nicht die mindeste Gemeinschaft mit einander haben. Ferner liegt bei den Farnen und Rhizocarpeen die erste Wand annähernd in der Verlängerung der Archegonienaxe, bei *Riccia* und den Marchantieen wiederum annähernd senkrecht zu dieser. Diese Schwierigkeiten würden nur dadurch zu beseitigen sein, dass sich einerseits noch andere gewichtige Uebereinstimmungen zwischen den Embryonen innerhalb der genannten Gruppen auffinden liessen, andererseits, wenn man nachweisen oder wahrscheinlich machen könnte, dass der Embryo im Laufe der Generationen eine Drehung erfahren hätte.

Wenn irgendwo, so liessen sich Aehnlichkeiten im Aufbau der Embryonen zunächst bei den niedersten Gefässkryptogamen erwarten und ich habe deshalb neuerdings einige Farnkräuter einer genaueren Untersuchung ihrer Embryologie zu unterziehen begonnen. Leider kann ich bis jetzt die Zeichnungen von nur vier Farnen und zwar Polypodiaceen vorlegen. Ausser den Culturen, die ich selbst anstellte, sind aber auf meinen Wunsch im Berliner botanischen Garten noch mehrere Species aus dieser wie aus anderen Familien ausgesät und ich hoffe, dieselben in nicht zu ferner Zeit ebenfalls bearbeiten zu können. Meine bisherigen Resultate weisen nun allerdings die geforderte Uebereinstimmung in hohem Grade nach. Farnen, *Riccia* und den Marchantieen ist zunächst die Theilung der Eizelle in vier Quadranten gemeinsam. Weniger bekannt dürfte es sein, dass dieselben trotz ihres späteren so verschiedenen Verhaltens bei den Farnen anfänglich eine weitgehende Gleichmässigkeit in der Entwickelung zeigen. Eine Divergenz tritt erst nach der dritten oder vierten Zelltheilung ein. Jeder Quadrant wird zunächst durch zu den beiden ersten senkrechte Wände, welche in der Axe des Prothallium liegen, in zwei gleiche Octanten gespalten. Hierauf folgt eine Theilung durch eine zu einer der beiden Quadrantenwände parallele Wand, welcher sich dann wiederum eine zu ihr senkrechte ansetzt.

Bis hierher oder noch länger, nach vorhergehendem Auftreten mehrerer ebenfalls gleichmässig vertheilter Wände, bleibt der Embryo fast vollkommen kugelig, verhalten sich die Quadranten einander völlig gleich. Erst jetzt wird in einem und zwar bei den von mir untersuchten Farnen in dem der Archegonienmündung zugewandten hinteren die Scheitelzelle der Wurzel, in dem vorderen die des ersten Blattes gebildet und damit eine verschiedene Entwickelung eingeleitet, während die beiden, dem Archegonienhalse abgewandten Quadranten noch länger eine gleichmässige Entwickelung zeigen. Hierzu kommt, dass die erwähnten Theilungen fast genau in derselben Reihenfolge und Richtung erfolgen wie in den Embryonen von Marchantieen und *Riccia*. Ganz ähnlich verhält es sich nun bei den übrigen in ihrer Entwickelungsgeschichte bekannten Embryonen von Farnen, z. B. *Ceratopteris*, ganz ähnlich ferner bei *Salvinia*, *Marsilia* und *Pilularia*. Auf der anderen Seite zeigen die Jungermannieen und *Selaginella*, von denen ich leider nur über die ersteren eigene Untersuchungen habe anstellen können, weitgehende Uebereinstimmung im Aufbau ihrer Embryonen. Die Theilungen im Embryo von *Selaginella**) zeigen sowohl im Längs- wie im Querschnitt die frappanteste Aehnlichkeit mit denen in der jungen Fruchtanlage von *Pellia*, eine Aehnlichkeit, die erst schwindet, wenn sich bei ersterer Pflanze die zwei- und später vierseitige, nur kurze Zeit thätige Scheitelzelle hervorbildet. Ebenso sind die Theilungen der Fruchtanlage anderer Jungermannieen, z. B. *Frullania* denen im Embryo von Phanerogamen, worunter ich namentlich *Alisma***) hervorhebe, fast ganz analog: es entspricht nämlich bei den Jungermannieen die Entwickelung der Seta genau derjenigen des Embryoträgers bei *Selaginella* und den Phanerogamen, die Bildung der vier Octanten am Scheitel ist beiden gemeinsam, ebenso die Theilungen auf dem Querschnitt.

Was nun die Lage der ersten Wand in der Eizelle anbelangt, so fand ich diese bei den vier von mir untersuchten Farnen und bei *Asplenum Trichomanes*, von welcher Pflanze ich einige Abbildungen des Embryo der Güte des Herrn Prof. Sadebeck verdanke, aller-

*) Pfeffer, Die Entwickelung des Keimes der Gattung *Selaginella*. Bonn 1871. Taf. 2. Fig. 10, 11, 12. Taf. 3. Fig. 1—3.

**) Hanstein, Die Entwickelung des Keimes der Monocotylen u. Dicotylen. Bonn 1870. Taf. 8. Fig. 1-12.

dings stets annähernd gleich; sie verlief, wenn wir entgegen der gewöhnlichen Bezeichnung die Archegonienmündung als oben bezeichnen, von oben vorn nach unten hinten. Aber schon meine Zeichnungen legen dar, dass ihre Neigung innerhalb der Art eine keineswegs ganz gleichmässige ist und auch Sachs bildet eine eben getheilte Eizelle von *Adiantum capillus Veneris* ab, in welcher die erste Wand fast genau in der Richtung des stets nach hinten gekehrten Archegonienhalses liegt. Bei *Salvinia* hat sie dieselbe Lage, *Pilularia* und *Marsilia* lassen ein vorderes und hinteres Ende nicht deutlich am Prothallium unterscheiden. Aber, wie gesagt, innerhalb ziemlich enger Grenzen variirt ihre Neigung stets und es gilt nun, Fälle aufzufinden, wo sie vielleicht gerade entgegengesetzt ist.

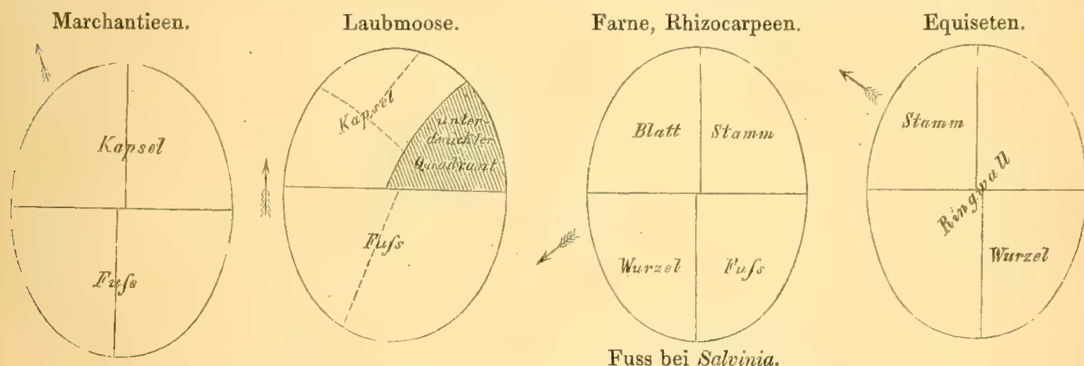
Die Eizelle zerfällt also bei allen diesen Gefässkryptogamen in eine Längshälfte, welche Blatt und Stamm, und eine zweite, welche Wurzel und Fuss producirt und da die beiden ersten genannten Organe bei allen Farnen und bei *Salvinia* aus der vorderen Hälfte hervorgehen, so dürfen wir dasselbe auch bei *Marsilia* und *Pilularia* annehmen. Innerhalb dieser Hälften variirt die Vertheilung von Stamm und Blatt auf der einen, Wurzel und Fuss auf der anderen Seite in den verschiedenen Quadranten. Bei den Rhizocarpeen geht das Blatt und die Wurzel aus den oberen, Stamm und Fuss aus den unteren hervor und ich bemerke, dass meine Beobachtungen an einer unbestimmten Art von *Aspidium*, an *Gymnogramme*, *Adiantum* und *Pteris* gezeigt haben, dass bei den beiden ersteren Gattungen die Lage sämmtlicher Organe, bei allen aber die der Wurzel die nämliche ist, während Hofmeister der letzteren bei *Aspidium filix mas* eine andere als bei *Pteris* zuschreibt. Die Lage des Stammes konnte ich, wegen Materialmangels bei *Adiantum* und *Pteris* leider nicht entscheiden. Nur *Ceratopteris* weicht dadurch von den übrigen ab, dass hier die vier Quadranten in einer zur Prothalliumfläche parallelen, bei den anderen in einer in jener senkrechten Ebene liegen.

Nehmen wir nun meine Hypothese, dass der Embryo der genannten Gefässkryptogamen mit dem der Marchantieen und *Riccia* verglichen, eine Drehung erfahren habe, an, so erklärt sich die Uebereinstimmung im Bau der Embryonen von Lebermoosen auf der einen, Farnen und Hydropterideen auf der anderen Seite durchaus ungezwungen: Es würde unter dieser Voraussetzung die erste Wand in der Eizelle der Lebermoose, welche rechtwinklig zur Archegonienaxe, also wagerecht liegt, der ersten fast lothrecht liegenden Wand im Embryo der Farnkräuter entsprechen und wir müssten zum Zweck der Vergleichung uns die Embryonen der Marchantieen um etwa 90° gedreht denken. Es würde dann einer der Kapsel-bildenden Quadranten und zwar, bei Berücksichtigung der Neigung der Wände, stets der grössere dem Blattbildenden, der andere dem Stamm-erzeugenden der Polypodiaceen entsprechen, während die beiden dem Archegonienhalse abgewandten, aus welchen bei den Moosen der Fuss hervorgeht, mit den beiden hinteren des Farn-Embryo, aus welchen bei allen übrigen Wurzel und Fuss, bei *Salvinia* gleichfalls nur der Fuss entsteht, zu vergleichen wären. Es würde ferner ein Querschnitt des Moos-Embryo einem Schnitt desjenigen der Farnkräuter senkrecht zur Prothallium-Axe entsprechen. Nun kommt es, wie ich schon in meinen Untersuchungen über die Lebermoosfrucht erwähnt habe, bei Marchantieen und Riccieen häufig genug vor, dass der eine obere Quadrant und zwar wiederum der grössere sich eine Zeit lang stärker entwickelt als sein Nachbar und dass in ihm eine Zelle hervortritt, welche nicht allein das äussere Ansehen einer Scheitelzelle besitzt, sondern deren Rolle auch während zweier Theilungen spielt. Sie entsteht in derselben Weise, wie die Scheitelzelle des ersten Blattes bei den Polypodiaceen und Rhizocarpeen und der ganze Embryo zeigt überhaupt in seinen sämmtlichen ersten Theilungen der Quadranten die genaueste Analogie mit dem der Farne. Ebenso gleicht die Zelltheilungsfolge auf dem Querschnitt des Moos-Embryo fast genau derjenigen in den zur Prothalliumaxe senkrechten Ansichten.

In einem im März dieses Jahres in der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin gehaltenen Vortrage habe ich meine Ansichten über die morphologische Bedeutung der Laubmoos-Frucht im Vergleiche zu der der Lebermoose dargelegt, indem ich von der soeben erwähnten Erscheinung des Ueberwiegens im Wachsthum der einen Embryo-Hälfte bei Riccieen und Marchantieen ausgehend, die Kapsel der Laubmoose als nur einer Längshälfte der Lebermoos-Frucht äquivalent betrachtete. Halten wir diese Hypothese mit der soeben vorgetragenen zusammen, so gestaltet sich das Verhältniss zwischen Lebermoosen,

Laubmoosen und Gefässkryptogamen folgendermaassen: Bei den niederen Lebermoosen entwickeln sich beide obere Embryo-Quadranten im allgemeinen gleichmässig und bilden zusammen oder, wie bei *Riccia*, in Gemeinschaft mit den beiden unteren, die Kapsel, Ueberwiegen des einen kommt bei allen ausnahmsweise, bei *Anthoceros*, wie Leitgeb nachgewiesen, als Regel vor, bei den Laubmoosen wird nur der eine obere Quadrant des Embryo zur Bildung der Kapsel verwandt, der andere ganz unterdrückt, bei den Gefässkryptogamen entwickeln sich beide aber ungleichmässig: bei den untersuchten Farnen, bei *Salvinia*, *Marsilia* und *Pilularia* bildet der eine das erste Blatt, der andere den Stamm, die beiden unteren bilden ebenso wie bei den Moosen den Fuss oder der eine den Fuss, der andere die Wurzel (siehe beistehende Figuren*).

Die soeben geäusserte Hypothese ist nicht in allen ihren Theilen ganz neu, sie ist in etwas anderer Form bereits auf der vorjährigen Naturforscher-Versammlung in Graz von Herrn Dr. Prantl vorgetragen und seither in dessen Untersuchungen über die Gefässkryptogamen ausführlich dargelegt worden. Ich komme aber unabhängig und nur gestützt auf die Resultate der Embryologie auf dieselbe zurück, obgleich ich sie, wie ich gestehe, vor noch nicht langer Zeit selbst bekämpft habe und mich auch heute noch nicht entschliessen kann, den von Herrn Dr. Prantl zwischen der Kapsel von *Anthoceros* und dem Sorus der Hymenophyllaceen gezogenen Vergleich als richtig gelten zu lassen oder die mitunter vorkommenden Dichotomien von Moosfrüchten für Belege zu dieser Hypothese zu halten. Die Dichotomie, welche sich im Farnembryo verglichen mit dem der Moose zeigt, ist eben,



Fuss bei *Salvinia*.

(Der Pfeil bedeutet in allen Figuren die Richtung der Archegonienaxe.)

wie ich glaube, anderer Natur als jene Abnormitäten, deren Entstehung man zudem bis jetzt nur in wenigen Fällen sehr ungenau kennt.

Kehren wir jetzt zu dem Vergleich der Jungermannieen mit *Selaginella* und den Phanerogamen zurück: Eine erfolgte Drehung der Eizelle zugegeben, lässt sich die bei letzteren Pflanzen der Archegoniummündung zugekehrte Embryo-Hälfte der oberen jener Lebermoose vergleichen. Es entspricht dann die Seta und der Fuss der Jungermannieen-Frucht dem Embryoträger, die Kapsel dem eigentlichen Keim. (Schluss folgt.)

*) Nach den von Herrn Prof. Sadebeck der Versammlung mitgetheilten Beobachtungen und seinen Zeichnungen und Präparaten zufolge liegt die erste Wand in der Eizelle der Equiseten weniger steil als bei den Farnen; dadurch entsteht ein dem Archegonienhalse zu-, ein ihm abgekehrter und zwei seitliche Quadranten. Aus dem ersteren entwickelt sich der Stamm, aus dem ihm entgegengesetzten die Wurzel, aus den beiden seitlichen der Ringwall, welcher die Blattzähne producirt, ein eigentlicher Fuss scheint zu fehlen. Betrachtet man den einen der seitlichen Quadranten als den Blatt-, den anderen als den Fussbildenden, so ist die Vertheilung dieselbe wie bei den Farnen.

Botanische Section der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.

Ausserordentliche Sitzung am 13. Juni 1875.

(Fortsetzung.)

Welche chemische Vorgänge diesen Erscheinungen zu Grunde liegen, erfordert noch eine genauere Untersuchung. Man könnte hier einfach eine ähnliche Doppelzersetzung der angewendeten Salze annehmen, wie sie nach Traube's glänzender Entdeckung den durch Berührung von Kupfersalzen mit Blutlaugensalz gebildeten anorganischen Zellen zu Grunde liegt; hiernach

würde aus Eisenchlorür und kieselsaurem Kali eine Zelle erzeugt werden, deren Membran aus kieselsaurem Eisenchlorür und deren Inhalt aus Eisenchlorürlösung besteht. In Wirklichkeit ist jedoch der Vorgang wohl complicirter. Giesst man in verdünntes Wasserglas eine Lösung von Eisenchlorür in Wasser, so wird augenblicklich eine Kieselgallerte ausgefällt. Offenbar scheidet sich auch an der Berührungsfläche mit der Eisenchlorürlösung aus dem kieselsauren Kali eine Kieselgallerte aus, die alsbald zu einer festen Membran erhärtet; da die Umwandlung des in der Kieselzelle eingeschlossenen Eisenchlorürs in Eisenoxydul oder Eisenoxydoxydul auf weitere chemische Zersetzung hinweist, so bedarf es wohl noch näherer Feststellung, ob die Membran aus einer und aus welcher Eisenverbindung, oder ob sie nicht theilweise aus reiner Kieselsäure besteht. Die Membran dieser künstlichen Kieselzellen verhält sich den Diatomeen und anderen verkieselten Zellhäuten insbesondere auch darin analog, dass ein Wachsthum durch Intussusception nur eine ganz kurze Zeit bei ihrer ersten gallertartigen Entstehung möglich ist, während die erstarrte Haut keiner weiteren Dehnung, sondern nur der Verdickung fähig ist. Da der Inhalt der Zellen sich später in amorphes Eisenoxydoxydul umwandelt, so muss die Kieselmembran wohl die Endosmose des Kali, nicht aber die Exosmose des Eisens gestatten, den Zutritt von Sauerstoff aber ins Innere der Zelle bald verhindern, da sich niemals Eisenoxydhydrat in dieser ausscheidet.

Bei Beginn der Sitzungen im Wintersemester gedachte der Secretär Prof. F. Cohn zuerst des am 29. März 1875 geschiedenen Mitgliedes, Dr. David August Rosenthal; geboren zu Neisse am 16. April 1821, studirte derselbe zu Breslau Medicin und promovirte daselbst am 22. December 1845 auf eine Dissertation, »*de numero atque mensura microscopica fibrillarum elementarium systematis cerebro-spinalis symbola*«, welche Purkinje gewidmet ist, nachdem er schon vorher eine Schrift »*de situ viscerum*« veröffentlicht hatte. Rosenthal liess sich als praktischer Arzt zuerst in Kempen, 1846 in Landsberg O/S., 1850 in Ohlau, seit 1855 in Breslau nieder und wirkte hier insbesondere auch als städtischer Armenarzt mit Aufopferung, trotz seiner in den letzten 12 Jahren durch Brustleiden untergrabenen Gesundheit. Eine idealistisch angelegte Natur von ungewöhnlich vielseitiger Bildung, entfaltete er gleichzeitig eine umfassende schriftstellerische Thätigkeit, namentlich auf dem Gebiete der poetischen und theologischen Literatur, über die hier zu berichten nicht der Ort ist; eine innige Neigung führte ihn der Botanik zu; insbesondere interessirten ihn die culturgeschichtlichen Beziehungen der Pflanzenwelt, über die er in Zeitschriften, sowie in den Sectionssitzungen anziehende Mittheilungen machte. Sein Hauptwerk ist die »*Synopsis plantarum diaphoricarum*« Erlangen 1862, eine systematische Uebersicht der Heil-, Nutz- und Giftpflanzen aller Länder, mehr als 12000 Arten umfassend, ein Zeugniss seines immensen Sammelfleisses und eine unerschöpfliche Fundgrube für Alles, was auf die praktische Benutzung der Pflanzen Bezug hat. Rosenthal hatte sehr reichhaltige, mehr als 2500 Arten umfassende Nachträge zu seinem Buche druckfertig ausgearbeitet, die leider noch nicht zur Veröffentlichung gelangt sind.

In den Sitzungen am 28. October und 11. November 1875 hielt der Secretär Prof. Cohn einen ausführlichen Vortrag über insectenverzehrende Pflanzen mit Beziehung auf Darwin's Buch: »*Insectivorous plants*, London 1875.« Während eines längeren Aufenthaltes im Bade Liebwerda bei Böhmisch Friedland im August 1875 wiederholte er die Darwin'schen Untersuchungen an *Drosera rotundifolia*, wobei ihn der ehrwürdige Dechant Menzel zu Neustädtl, der Freund Corda's und naturhistorische Erforscher des Isergebirges, freundlichst durch Zusendung lebenden Materials unterstützte; dadurch wurde er in den Stand gesetzt, nicht blos die schon von Meyen entdeckte, aber seitdem wieder in Vergessenheit gerathene Rotation des Protoplasma in den Zellen der Drüsenhaare, sowie die schon von Milde und Nitschke beschriebenen Bewegungserscheinungen der letzteren zu bestätigen, sondern vor allem auch die von Darwin gemachten glänzenden Entdeckungen über Secretion, Digestion und Irritabilität sowie über das wunderbare Phänomen der Aggregation zu wiederholen; über letzteres behält er sich weitere Mittheilungen vor, da seine Auffassung des Phänomens von der Darwin's abweicht.

In der Sitzung vom 25. November verlas Prof. Cohn Mittheilungen des Oberstabsarztes Dr. Schröter in Rastatt über neue, von demselben beobachtete Arten resp. Standorte von Pilzen, welche er für das Herbarium der Gesellschaft eingesendet hat.

1) *Synchytrium sanguineum n. sp.* Auf *Cirsium palustre*. Bildet blutrothe Krusten auf den Wurzelblättern. Gehört in die Gruppe *Eusynchytrium*, steht *S. Taraxaci* nahe, ist aber wohl specifisch verschieden und geht auf diese Pflanze nicht über. — Bei Herrenalb im Schwarzwalde seit zwei Jahren beobachtet.

2) *Cystopus candidus* (*Pers.*) auf *Lepidium graminifolium*. — Capo d'Istria bei Triest.

3) *Cystopus Lepigoni DBy.* auf *Spergularia media*. — Capo d'Istria.

4) *Peronospora* (*Calothecae*) *Lini n. sp.* Conidienträger 8—10 Mal sparrig dichotom verzweigt, Endäste

pfriemlich, fast gerade; Conidien elliptisch 18—20 Mik. lang, 13 breit, erst farblos, dann hellbräunlich. Oosporen 22—26 Mik. im Durchmesser; Epispor mit undeutlicher kleingenetzter Zeichnung. — An *Linum catharthicum.* Rasen sehr klein, schwer wahrnehmbar. —Wiesen um Rastatt. August. — Ist der *Per. Chlorae DBy.* sehr ähnlich.

5) *Per. violacea Berk.* an *Succisa pratensis.* Diese Form, welche ich im vorigen Jahre vergeblich zu finden suchte, traf ich im August 1875 auf einer Wiese bei Rastatt ziemlich reichlich. Conidienträger und Oosporen verhalten sich ganz gleich wie bei der Form auf *Dipsacus pilosus.*

6) *Geminella exotica n. sp.* In dem Herbar der Kgl. Akademie zu München traf ich bei Durchsicht der Uredineen einen Pilz auf *Cissus sicyoides DC.* von Martius in Brasilien gesammelt, der als *Puccinia* bestimmt war. Er wies sich als eine *Ustilaginee* aus, welche die Fruchtknoten der Nährpflanze mit dickem schwarzen Sporenpulver ausfüllt. Die Sporen bestehen aus je zwei kugligen, an der Berührungsstelle abgeflachten Zellen, sind 16—18 Mm. lang, 11—12 breit, mit kastanienbrauner, etwas höckeriger Membran.

7) *Puccinia pedunculata n. sp.* auf *Rumex scutatus.* Ist *P. Rumicis Fuckel.* Dieser Name kann aber nicht beibehalten werden, weil *P. Rumicis Lasch,* eine viel ältere Benennung, einen ganz anderen Pilz auf *Rumex Acetosa* bezeichnet. Wimbachklamm bei Berchtesgaden.

8) *Puccinia Tulipae n. sp.* ist *Pucc. Prostii* in *v. Thümen f. austr.*, von Wallner bei Wien gefunden. Die Membran der *Puccinie* ist mit halbkugligen Warzen besetzt, dadurch ist sie von *P. Prostii Duby,* welche mit langen Stacheln besetzt ist, sehr verschieden.

9) *Puccinia Passerinii n. sp.* Ich erhielt sie zuerst von Prof. Passerini aus Parma als *P. Thesii* zugeschickt. Sie kommt auf *Thesium intermedium* vor. Von *P. Thesii Chaill.* unterscheidet sie sich durch leicht ablösliche, kurz gestielte Sporen, die mit einer dicht von halbkugligen Warzen bedeckten Membran versehen sind. Sie besitzt keine Uredosporen, wird aber von *Aecidium* begleitet.

10) *Uredo alpestris n. f.* Rothsporige Uredo auf *Viola biflora.* Dieselbe Form offenbar, welche Fuckel in Gesellschaft seiner *Puccinia alpina* auffand und als deren Stylosporenform auffasst. Ich habe den Pilz an den verschiedensten Orten der subalpinen und alpinen Region gefunden: z. B. im oberen Haslithale im Berner Oberlande, in der Wimbachklamm bei Berchtesgaden, auf der Passhöhe des Splügen, aber nie eine *Puccinia* an denselben Pflanzen gefunden. Ich glaube daher nicht, dass die Teleutosporen des Pilzes eine *Puccinia* ist, eher möchte er zu *Melampsora* oder einer verwandten *Uredinee* gehören.

11) *Hydnum Omasum Pan.* Der Pilz bildete eine gelblichweisse apfelförmige Masse, im oberen Theile mit kurzen büschligen Haaren bedeckt, im unteren, etwas hängenden Theile abwärts gerichtete, fast büschelige, etwa 4 Mm. lange, spitze, ganzrandige Stacheln tragend. Die Innenmasse war schneeweiss und fest, glänzend, in die Stacheln strahlenförmig übergehend. Das Hymenium bestand aus viersporigen Basidien, die Sporen waren farblos, fast kuglig circa 4 Mm. im Durchmesser, ihre Membran glatt. — Ich fand den Pilz an einem dicken, im Freien wachsenden Exemplare von *Acacia Lophantha* zu Bellagio am Comer See, im September.

12) *Velutaria Hyperici n. sp.* Becher fast sitzend, gewöhnlich einzeln oder zu zwei bis drei zusammen hervorbrechend. Aussen bräunlichgelb, kleiig, Scheibe olivenbraun. Schläuche cylindrisch, achtsporig. Sporen elliptisch oder eiförmig, ungetheilt 11—12 Mik. lang, 7 breit, mit dicken gelben Oeltropfen. — An abgestorbenen Stengeln von *Hypericum perforatum.* August. Bei Rastatt.

Hierauf hielt Herr Dr. Eidam einen Vortrag über Keimung und Fortpflanzung der Gasteromyceten.

Durch Aussaat der Sporen von *Crucibulum vulgare* und von *Cyathus striatus* in verschiedene Culturflüssigkeiten wurden ausgezeichnet schöne und kräftige Mycelien herangezogen. Die Keimung der Sporen geschieht nicht bei niederen Temperaturgraden, sie erfolgt erst bei etwa 15—18° C. und zwar in sehr spärlicher Weise; dagegen keimen nach 24—30 Stunden fast alle Sporen, wenn die Culturtropfen in constanter Wärme von 25° C. sich befinden. Vor der Keimung schwellen sie bedeutend auf, die von *Crucibulum* vergrössern sich um mehr als das Doppelte, sie werden vollständig kuglig und es treten ein oder zwei, bei *Cyathus* bis vier Keimschläuche an unbestimmter Stelle hervor.

Man erhält so bereits nach wenigen Tagen ein reichlich verästeltes Mycelium, welchem die Spore als aufgeblasener, vacuolenreicher Sack anhängt; die Endausläufer verlassen den Nährtropfen, um in der Luft einen weissen, wolligen, oft zierlich verzweigten Filz darzustellen. Die Keimfäden von *Cyathus* zeichnen sich durch ihren geradlinigen Verlauf aus und beim ferneren Wachsthum tritt an denselben die auffallende Neigung hervor, in grössere oder kleinere Theilstücke zu zerfallen. Entweder zerbröckelt das Mycelium selbst gänzlich in solche Gebilde, oder es bleibt erhalten und einzelne Endigungen sowie zahlreiche Seitenäste septiren sich vielfach, rollen sich ein und fallen dann in die Septa aus einander, welche in sehr grosser Anzahl als Spiralen und vielfach geformte Ketten am Mycelium herumliegen. In einzelnen Fällen wurde eine Keimung solcher zerbröckelter Zellen beobachtet. Das Crucibulummycel zerfällt nicht in Theilstücke; es bekommt

aber häufig, an seinen baumartig in die Luft sich erhebenden Endausläufern, kurze, leicht sich trennende Gliederungen. (Schluss folgt.)

Neue Litteratur.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens. XXXII. Jahrg. IV. Folge. II. Hälfte. Bonn, Commission von Fr. Cohen. 1875.

Sitzungsberichte:

Pfeffer: Ueber die Bildung des Primordialschlauches. p. 195.

Derselbe: Ueber Zustandekommen eines hohen hydrostatischen Druckes durch endosmotische Wirkung. p. 276.

Becker: Ueber *Melilotus longipedicellatus Rosb. n. sp.* p. 292.

Derselbe: Ueber neue Standorte seltener Pflanzen der Rheinprovinz. p. 296.

Correspondenzblatt.

Wilms: Ueber neu aufgefundene Formen der Arten *Polygonum*. p. 50.

Banning: Ueber eine Collection Brombeeren aus dem Sölling. p. 56.

Rosbach: Ueber *Fagus sylvatica L. forma umbraculifera*. p. 62.

Melsheimer: Ueber eine monströse Traube von *Vitis vinifera L.* p. 78.

Derselbe: Ueber Früchte an der Rinde eines Astes von *Prunus Armeniaca*. p. 79.

Derselbe: Ueber einige neue Standorte der Flora von Neuwied und Umgegend. p. 80.

Andrä: Ueber die Frucht von *Hura crepitans*. p. 108.

Verhandlungen:

F. Winter: Die Flora des Saargebietes mit einleitenden topographischen und geognostischen Bemerkungen. p. 273.

Ascherson: Zusätze zu Herrn G. Becker's botanischen Wanderungen durch die Sümpfe und Torfmoore d. niederrh. Ebene. p. 344.

XXIII. Jahrg. IV. Folge. III. Jahrg. I. Hälfte.

Sitzungsberichte:

Vöchting: Ueber den Fruchtstand *Raphia taedigera*. p. 6.

Derselbe: Ueber die Einflüsse innerer und äusserer Ursachen auf die Entstehung von Neubildungen an Pflanzentheilen. p. 6.

Körnicke: Ueber einige Erscheinungen im ökonomisch-botanischen Garten zu Poppelsdorf während des Sommers 1875. p. 47.

Comptes rendus 1876. T. LXXXIII. Nr. 15 (9. Oct.). — Berthelot, Sur l'absorption de l'azote libre par les principes immédiats des végétaux, sous l'influence de l'électricité atmosphérique. — E. Peligot, De l'action que l'acide borique et les borates exercent sur les végétaux. — Balbiani, Nouv. observ. sur le Phylloxera du chêne, comparé au Phyll. de la vigne.

Dodel, A., Die Kraushaar-Alge (*Ulothrix zonata*). Ihre geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung. Mit 8 col. Tafeln. 136 S. 8⁰ aus Pringsh. »Jahrbüchern«. Bd. 10. sep.

The American Naturalist. Vol. 8. Enth. Bot.: W. Bailey, *Azalea viscosa*, a Flycatcher. — W. M. Canby, Observations on *Drosera filiformis*. — Farlow, N. from the Journal of a Botanist in Europa. — E. L. Greene, Rambles of a Botanist in Wyoming Territory. — D. S. Jordan, The Flora from Penikese Island. — Id., A Key the Higher Algae of the Atlantic Coast. — A. P. Morgan, Imbricative Aestivation. — C. C. Parry, Botanical Observations in Western Wyoming.

— — **Vol. 9.** Enth. Bot.: W. Carruthers, On Ergot. — Th. G. Gentry, The Fertilisation of certain Flowers trough Insect Agency.

Proceedings of the Roy. Irish Academy. Dublin. Ser. II. Vol. I. Enth. Bot.: W. Archer, On Apothecia in Algae (with pl.). — J. G. Baker, List of Seychelles Myrtaceae. — W. H. Bailey, Fossil plants of Kiltorcan.

Bulletin Soc. imp. des naturalistes de Moscou. T. 50. Nr. 1. Moscou 1876. Enth. Bot.: R. Ludwig, Fossile Pflanzen aus der Steinkohlenformation im Lande der Kosaken.

Mayer, Ad., Die Abhängigkeit der Pflanzenathmung von der Temperatur. Mit 1 lith. Tafel. Sep.-Abdr. aus »Landwirthsch. Versuchsstationen«. Bd. XIX. 1876. S. 340—349.

Baranetzki, J., Influence de la lumière sur le Plasmodia des Myxomycètes. — Extr. Mém. Soc. nat. des Scienc. de Cherbourg. T. XIX. Mit 2 Tafeln.

Janczewskiego, Ed. Fr., Badania nad roswojem pączka u skrzypów (Equisetaceae). — 38 S. 8⁰ mit 2 Tafeln. Aus den Verh. Krakauer Akad. 1876.

Rendiconti del Real Istituto Lombardo di Sc. e Lett. Milano. — **Vol. VII.** Enth.: Trevisan, Nuovo censo delle Epatiche italiane (10 p.). — **VIII.:** Garovaglio, Nuovi funghi parassiti degli agrumi (8 p. con tav.). Id. e Cataneo, Sulla mallattia di brusone del riso (4 p.). — Id., Sul' *Erysiphe graminis* e *Septoria tritici* (15 p. con tav.). — Id. e Pirotta, Sul ruggine del grano (*Puccinia maydis*).

Bauke, H., Beiträge zur Kenntniss der Pycniden. I. Mit 6 Tafeln. Sep. aus »Nova Acta Leop. Carol. Akad. d. Natur.« Bd. XXXVIII.

Pickering, Ch., The Geographical Distribution of Animals and plants. P. II.: Plants in their wild state. 525 p. with 4 mapes. — Salem, Mass. 1876. 4⁰.

Transactions and Proceed. of New Zealand Institute. 1875. Vol. VIII. Wellington 1876. 8⁰. Enth. Bot.: J. F. Cheeseman, New spec. of *Hymenophyllum* (2 p.). — Th. Kirk, Remark. Instance of Double Parasitism in Loranthaceae (2 p. and plate). — Ch. Knight, New spec. of *Fabronia* (2 p. and 1 pl.). — Lichen Flora of New Zealand (15 pp.).

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 46. 17. November 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Ueber den genetischen Zusammenhang der Moose mit den Gefässkryptogamen und Phanerogamen.

Von

Dr. F. Kienitz-Gerloff.

(Schluss).

Gemeinsam ist der Kapsel- und der Keimbildenden Zelle die Theilung in Kugeloctanten, das Wachsthum ohne oder mit nur kurzer Zeit thätiger Scheitelzelle, die Abscheidung der Kapselwand entspricht genau der des Dermatogens, die Theilungen im Innern und auf dem Querschnitt sind fast dieselben, wie der Vergleich zwischen den Abbildungen Hanstein's und den meinigen lehrt. Sollten alle diese frappanten Analogien wirklich nur auf Zufälligkeiten beruhen? Das ist gewiss nicht wahrscheinlich.

Ich beabsichtige hier nicht einen Stammbaum aufzustellen, ich bin weit entfernt, behaupten zu wollen, dass nun etwa die Farne und Rhizocarpeen von den Marchantieen, *Selaginella* und die Phanerogamen von den Jungermannieen direct abstammen; im Gegentheil: die geschlossen gedachten Abstammungsreihen lösen sich, je genauer man untersucht, in desto zahlreichere einzelne Zweige auf, ich wollte nur zu zeigen versuchen, in welcher Gegend man etwa die Anknüpfungspunkte zwischen den einzelnen Pflanzenabtheilungen auf Grund embryologischer Resultate suchen kann. Der Aufbau des Embryo schliesst sich bei den Laubmoosen am nächsten an die Riccieen, namentlich *Sphaerocarpus* und wahrscheinlich auch *Riella*, bei den Farnen, Equiseten und Rhizocarpeen an die Marchantieen, bei *Selaginella* und den Phanerogamen an die Jungermannieen an, die Anthoceroteen stehen ziemlich vereinzelt da.

Ueber die Abstammung der Monocotylen und Dicotylen von einem oder zwei verschiedenen Stammvätern will ich mir kein Urtheil erlauben; Kny glaubte sich nach seiner Untersuchung von *Ceratopteris* für die zweite Eventualität entscheiden zu müssen, ja er äussert die Vermuthung, »dass die beiden Hauptabtheilungen der Angiospermen, die Monocotylen und Dicotylen, zwei selbständige Entwickelungsreihen darstellen, deren Ursprung zum mindesten in das Gebiet der Leitbündel-Kryptogamen, wenn nicht tiefer, hinabreiche«*), er geht also für zwei Gruppen der Phanerogamen auf das Gebiet der Moose oder untergegangener Verwandter von diesen zurück. Was meine thatsächlichen Beobachtungen anbelangt, so kann ich Kny's Angabe nur bestätigen, dass sich auch bei den

*) Nova Acta A. L. C. Bd. XXXVII. Nr. 4. Dresden 1875. p. 61.

Polypodiaceen nur ein Keimblatt entwickelt, dass auch hier die Stammknospe sich erst spät und am Grunde desselben bildet, aber ich halte es für gewagt, den Phanerogamen und zwar allen eine andere Abstammung als von den höheren Gefässkryptogamen zuzuschreiben, da ich, ebenso wie Kny, die von Hofmeister und Strassburger hervorgehobenen Beziehungen zwischen diesen und den Phanerogamen durchaus anerkenne. Meiner Ansicht nach könnte man die Analogien im Aufbau des Embryo von Phanerogamen und Jungermannieen nur durch einen »Rückschlag« erklären, jene Beziehungen werden aber durch meine Hypothese nicht geschädigt.

Gesellschaften.

Botanische Section der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.

Sitzung am 25. November.

(Schluss.)

An den entwickelten Mycelien beider Pilze zeigen sich oftmals Schnallenzellen und man bemerkt zahlreiche Ausstülpungen, die an benachbarten Fäden auf einander zuwachsen, sich krümmen und gegenseitig dicht umschlingen und verwickeln, so dass in Folge derartiger Vereinigungen das Mycel hier und da strangartige Beschaffenheit annimmt. Endlich sind sehr sonderbar und bizarr aussehende hirschgeweihartige Auswüchse zu erwähnen. In der beschriebenen Weise konnten die Mycelien wochenlang durch fortgesetzte Erneuerung der Nährlösung frisch erhalten werden.

Sehr häufig zeigten sich in den Culturen andere Mycelien, von Sporen entstehend, welche von denjenigen des *Crucibulum* nicht unterschieden werden konnten. Anfangs mussten sie als diesem Pilz zugehörig betrachtet werden, die weitere Entwickelung jedoch zeigte bald ihre gänzliche Verschiedenheit und Selbständigkeit. Sie verzweigten sich reichlich und erzeugten bei üppiger Nahrung theils an den Hauptstämmen, theils an den Seitenästen ganz ähnliche Sprossungen, wie sie de Bary von *Dematium pullulans* beschrieben hat. Die abgegliederten hefeartigen Zellen sprossten aufs neue, so dass der ganze Tropfen oft reichlich damit versehen war; immer aber zeigten die längeren oder kürzeren Sprossverbände die Neigung, in langgestreckte Hyphen auszuwachsen. Dasselbe geschah vollständig, wenn die Bildungen vereinzelt in neue Nährlösung gebracht wurden; sie wuchsen dann zu reich gegliederten, oft torulösen und vom Centrum aus sich braun färbenden Mycelien heran, an welchen eine Unzahl von Fruchtkörperanlagen excentrisch entstanden. Letztere waren ähnlich den von Gibelli und Griffini in ihrer Arbeit über *Pleospora herbarum* beschriebenen. Durch weitere Beobachtung — sie bildeten zuletzt lange Hälse und im Innern Unmassen von kleinen sogleich keimfähigen Sporen — sowie durch Vergleichung mit den Abbildungen und Beschreibungen Tulasne's und der genannten italienischen Forscher wurden dieselben als Pycnidenformen von *Pleospora herbarum* erkannt.

Vortr. machte zum Schluss darauf aufmerksam, dass er bei der Anlage dieser Fruchtkörper niemals einen ausgesprochenen Geschlechtsact wahrnehmen konnte, Beobachtungen, welche durch die von van Tieghem und Brefeld kürzlich mitgetheilten Thatsachen über geschlechtslose Entstehung der Fruchtkörper von Pilzen ein hervorragendes Interesse gewinnen.

Ueber die letzteren, überaus eigenthümlich ihrer Anlage und Ausbildung nach sich gestaltenden Pycnidenformen, sowie über die Entwickelung der besprochenen *Gasteromyceten* soll an anderem Orte ausführlicher und mit Abbildungen nächstens berichtet werden.

In der

Sitzung vom 9. December 1875

sprach Herr Geheimrath Göppert über die Linde.

Er erwähnte das rasche Wachsthum dieses Baumes, das hohe Alter, welches derselbe erreichen kann, und führt als Beispiel hierfür eine Anzahl in Deutschland wachsender Linden an. Darauf geht Redner über zur Besprechung der Selbstheilungen, welche die Linde sowohl als andere Bäume nach erlittenen Beschädigungen ausführen. Es zeigt sich dies auch bei den Frostrissen, welche in ihrer zerstörenden Wirkung jetzt vielfach im botanischen Garten zu beobachten sind.

Hierauf demonstrirte Vortr. die Photographie des ostindischen Brettbaums *Heritiera minor Lam.* nebst einem Stammquerschnitt; ferner eine ganz frische Maldivische Nuss *Lodoicea Maldivica*, auch im Querschnitt, und eine Brotfrucht, *Artocarpus incisa*, die Herr Prof. Dr. Möbius ihm auf Veranlassung des Cultusministeriums geschickt hatte; er schilderte die Geschichte der ersteren, von dem silbergefassten Exemplar, welches die Engländer als Arznei des Admirales auf der unüberwindlichen Flotte oder der Armada erbeuteten, bis auf die Entdeckung ihres wahren Ursprunges und ihrer merkwürdigen morphologischen Verhältnisse. Die Frucht selbst wird nun bereits seit 9 Monaten warm gehalten, ohne sich zum Keimen bequemen zu wollen.

Sodann zeigte derselbe getrocknete Exemplare verschiedener, im vorigen Sommer im botanischen Garten zur Entwickelung gebrachter Gewebspflanzen: *Gossypium herbaceum* mit Blüthen, besonders üppig durch reichliches Düngen mit Kuhmist erzogen, *Forscålea tenacissima* und *Urtica nivea*, ferner *Ipomoea Batatas* und *Ipomoea purga*.

Ferner referirte er über ein interessantes Werk von

dem Herrn Gartendirector Petzold in Muskau: Fürst Herrmann von Pückler-Muskau, in seinem Wirken in Muskau und Branitz, sowie in seiner Bedeutung für die bildende Gartenkunst Deutschlands.

»Eine aus persönlichem und brieflichem Verkehr mit dem Fürsten hervorgegangene biographische Skizze. Mit dem Portrait des Fürsten und einer Ansicht seines Grabmals im Parke zu Branitz. Gr. Octav 68 S. Leipzig, Verlagsbuchhandlung von Weber 1874.« Der Herr Verf., bekanntlich ein Lieblings- und ohne Zweifel auch ausgezeichneter Schüler des um die bildende Gartenkunst so hochverdienten Fürsten, war daher auch vor Allen zu einer Darstellung seines epochemachenden Wirkens berufen. Er hat dieser Aufgabe auch auf eine Weise genügt, welche die grösste Anerkennung verdient. Referent zeigte dies durch ausführliche Schilderung des Inhaltes dieser interessanten Schrift, auf welche stets zurückzukommen sein wird, wenn es sich um Würdigung der Verdienste des Schöpfers der neueren Gartenkunst und der Beurtheilung seines Hauptwerkes, des Parkes von Muskau handelt, zu dessen Pflege und Fortführung der Verf. selbst als Beweis höchsten Vertrauens von dem Verewigten berufen ward.

Die Ausstattung des Werkes ist vortrefflich, wie denn die beiden oben genannten Lithographien ihm zu besonderer Zierde gereichen.

Bulletin de la Société Linnéenne de Paris.

(Forts. aus Bot. Ztg. Jahrg. 1875. S. 785.)

Sitzung am 5. Mai 1875.

H. Baillon, Sur le nouveau genre *Lanessania.* »Ich schlage diesen Namen für einen merkwürdigen Typus vor, den das *Brosimum turbinatum* der Spruce'schen brasilianischen Sammlung bildet, ein Baum mit alternirenden Blättern und von *Brosimum* wohl unterschiedenen (männlichen) Blüthen.« Abgeb. als *L. turbinata* in Hist. des plantes. Vol. VI.

G. Dutailly, Sur l'inflorescence du *Butomus umbellatus.* Von den Einen für eine einfache Dolde, von dem Andern für eine Dolde mit unbestimmter Anzahl von Scorpioncymen gehalten, kann Verf. nach entwickelungsgeschichtlichen Studien sich für keine dieser Ansichten aussprechen. Die Hauptaxe ist begrenzt durch eine Blüthe, der lateralen Cymen aber sind drei, die jedoch die centrale Blüthe nicht gleichmässig umgeben; in Folge dessen wird später die centrale Blüthe lateral.

J.-L. de Lanessan, Sur le développement et la disposition des faisceaux fibrovasculaires dans la fleur des Composées. — Bei *Petasites vulgaris* erscheinen die Procambiumbündel oft erst, wenn die Pollenkörner gebildet, die Ovula mit Integument versehen; sie erscheinen zuerst in den Staubfäden, im oberen Theil des Connectivs; dann erscheinen sie gleichfalls basipetal in der Corolle, dann im Griffel u. s. w.

Sitzung am 12. Juni 1875.

H. Baillon, Sur le nouveau genre *Sphenostemon.*— Neucaledonische Holzgewächse vom Habitus der *Drimys*, aber einen etwas abweichenden Typus der Illicineen darstellend.

G. Dutailly, Observations anatomiques sur le *Muscari monstruosum.* — Bestätigen ihm seine über symmetrische Anordnung der Gefässstränge früher geäusserten Ansichten.

Sitzung am 7. Juli 1875.

G. Dutailly, Ascidies par monstruosité dans un Fraisier. Eine theils rein dreiblättrige, theils noch mit zwei Supplementärblättchen versehene Erdbeere zeigt scheinbar Verwachsung der Blattränder und in Folge dessen Tütenbildung der Blätter. Diese Ascidien entstehen aber aus ursprünglich schildförmigen Blättern.

H. Baillon, Sur l'androcée des Rhizophoracées. — Die Staubgefässe sind häufig in zwei (Kelch und Krone) superponirte Kreise gestellt; die alternipetalen sind stets kleiner. Verf. geht auf die verschiedenen möglichen Modificationen näher ein, sie erklärend.

Sitzung am 1. December 1875.

H. Baillon, Sur les fleurs et les fruits du *Napoleona.* — Besprechung der verschiedenen Ansichten über die Stellung der Pflanze im System (Jussieu, Masters, Hooker und Bentham, Decaisne); Verf. entscheidet sich an der Hand des Blüthenbaues für die Gruppe der Lecythideen unter den Myrtaceen (Reihe Napoleoneen).

J.-L. de Lanessan, Sur la structure de la graine du *Garcinia Mangostana.* — Fruchtbau; der essbare Theil ist nicht, wie Verf. früher meinte, ein Arillus, sondern die fleischige Samenschale selbst. G. K.

Sociedad de ciencias Fisicas y Naturales de Carácas.

Wir theilen mit, was uns bisher durch freundliche Sendung von Seite des Präsidenten der Gesellschaft, Dr. A. Ernst, von botanischem Interesse aus den Sitzungen bekannt geworden ist.

Sitzung am 14. Februar 1876.

Der Präsident legt Exemplare von *Cyathus Crucibulum Hoffm.* in El Paraiso gesammelt vor.

Derselbe zeigt Exemplare der *Euphorbia prostrata Ait.*, deren Blätter auf der Unterseite mit einem Aecidium bedeckt waren. Die Pflanze ist im normalen Zustande gänzlich niederliegend, während sie, vom Pilz befallen, aufrecht wird und eine Höhe von 1—2 Decimeter erreicht.

Sitzung am 21. Februar 1876.

Der Präsident gab eine Aufzählung der bisher in Venezuela gefundenen Bambusaceen. Es sind folgende Species:

1) *Arthrostylidium longiflorum Munro* (Col. Tovar, Moritz, Fendler); 2) *A. pubescens Rupr.* (Galipan, Moritz, Fendler, Ernst); 3) *A. racemiflorum Steud.* (Tovar, Fendler); 4) *A. Quexo Good.* (Fendl. »in sylvis frigidis, Venezuela 3000 p. s. m.«); 5) *Chusquea Venezuelae Steud.* (Venezuela, Funk und Schlim); 6) *Ch. Fendleri Munro* (Col. Tovar, Fendler, Carrizal del Catuche, Ernst); 7) *Ch. scandens Knth.* (Catuche, Ernst); 8) *Ch. pallida Munro* (Inter Carácas et La Guayra alt. 1500 p. s. m., Fendler); 9) *Ch. Spencei Ernst* (Naiguata, Spence); 10) *Planotia sp.* (Col. Tovar, Fendl. cit. 6. Munro, Monogr. Bambus. 73); 11) *Guadua latifolia Knth.* (Cassiquiare, Alto Orinoco, Rio negro, Humb.); 12) *G. angustifolia Knth.* (Tuy, Ernst); 13) *G. amplexifolia Presl* (Fendl.); 14) *G. Venezuelae Munro* (Venez., Krüger). G. K.

Litteratur.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Academie des sciences de Paris. Tome LXXXII. 1876.

Nr. 2 (10. Jan.).

P. 168—170: B. Correnwinder, De la décroissance du sucre dans les betteraves pendant la seconde période de leur végétation.

Die Versuche zeigen: »1) Die Zuckerrübe, zur Samenzucht gepflanzt, verliert im Anfang ihrer Vegetation, eine gewisse Quantität Zucker, die zur Ernährung der ersten Blätter dient. 2) Von dieser Zeit an bis zum Moment, wo die Samenanlagen erscheinen, bleibt der Zucker in der Wurzel stabil. Wahrscheinlich, dass der zur Bildung der Stengel und Blätter nöthige Kohlenstoff zum grossen Theil, wenn nicht ganz, der Atmosphäre entnommen wird. 3) Von dem Moment an, wo die Samen erscheinen, nimmt der Zucker in der Wurzel rapide ab, und ist zur Zeit der Samenreife total verschwunden.«

P. 171—172: J. Chatin, Sur les mouvements périodiques des feuilles dans l'*Abies Nordmanniana.*

Die Blätter des Baumes haben Nacht- und Tagstellung: »man sieht die anfänglich (am frühen Morgen) horizontalen Blätter sich mehr und mehr auf dem Zweige aufrichten, in der Art, dass sie eine oft fast senkrechte Richtung zu demselben nehmen; gleichzeitig aber ist diese Bewegung des Aufrichtens von einer Torsion der Basilarpartie des Blattes begleitet, die oft einen Bogen von 90° machen kann.«

Nr. 5 (31. Jan.)

P. 346—348: Ed. Heckel, Du mouvement périodique spontané dans les étamines des *Saxifraga sarmentosa, umbrosa, Geum, acanthifolia* et dans le *Parnassia palustris;* des relations de ce phénomène avec la disposition du cycle foliaire.

Die Art und Weise, wie sich die Staubfäden des oppositisepalen und oppositipetalen Kreises nach der Narbe bewegen; die ersteren zunächst, und zwar mit dem zwischen den beiden grossen Petala stehenden Staubgefäss anfangend, darauf die Nachbarn u. s. w. — Die Bewegung soll durch Anästhetika nicht beeinflusst sein.

Nr. 9 (28. Febr.).

P. 525—526: Ed. Heckel, Du mouvement dans les poils et les laciniations foliaires du *Drosera rotundifolia* et dans les feuilles du *Pinguicula vulgaris.*

Wirkung des Chloroform auf diese Pflanze. Bei ersterer rasch Einschlagen der Haare u. s. w. Wie beim Insectenfang bewirkend, anästhesirend. — Aehnlich bei letzteren.

Nr. 10 (6. März).

P. 548—549: A. Barthélemy, De l'absorption des bicarbonates par les plantes dans les eaux naturelles.

Wir heben nur hervor, dass die Pflanze für die Absorption der Gase und Flüssigkeiten besondere Wurzeln haben soll.

Nr. 14 (3. April).

P. 771—773: M. Cornu, Sur les spermaties des Ascomycètes, leur nature, leur rôle physiologique.

»Spermatien und Conidien sind morphologisch identisch, es sind zwei homologe Formen mit derselben Function.«

Nr. 15 (10. April).

P. 788—791: Boussingault, Végétation du maïs commencée dans une atmosphère exempte d'acide carbonique.

Zwei Maiskörner, am 1. August in einen Flacon von 10 Liter mit kohlensäurefreier Luft und reinem Quarzsand gesät, hatten bis zum 15. September je drei gut gebaute tiefgrüne Blätter gebildet und ein Blatt in Entstehung. Die Stengel waren 24 Centimeter hoch, eine gemessene Wurzel 40 Ctm. lang.

Analysen:

	Trockengewicht.	C.	H.	O.	N.	Asche.
Körner . .	0,7428	0,3303	0,0473	0,3404	0,0114	0,0134
Pflanzen . .	0,6894	0,3046	0,0487	0,3109	0,0114	0,0138
Differenz	—0,0534	—0,0257	+0,0014	—0,0295	0	+0,0004

Nr. 17 (24. April).

P. 943—949: E. Fremy et P.-P. Déhérain, Recherches sur les betteraves à sucre (deuxième année d'expérimentation).

Die Zuckerabnahme in den Rüben seit einigen Jahren veranlasste die obigen Forscher nach den Ursachen zu sehen, ob sie durch richtige Düngung oder Samen schlechter Rübenqualitäten veranlasst sei. Sie haben folgende Sätze eruirt:

»1) Die chemische Beschaffenheit des Bodens, ob er thonig, kiesel- oder kalkhaltig ist, scheint keinen bemerkenswerthen Einfluss auf den Zuckerreichthum der Rüben zu üben.

»2) In einem sterilen, nur mit Kaliextract und Kalkphosphat gedüngten — also humuslosen — Boden kann man normale Rüben von 7—800 Grm. Gewicht und 16 Proc. erhalten.

»3) Ein Ueberschuss stickstoffhaltiger Nahrung schadet der Zuckerbildung.«

4) Salzlösungen wirken, je nachdem sie als Lösungen oder poröse Körper durchtränkend dargeboten werden, sehr verschieden.

5) Nach Boden, Düngung und Begiessung gleich behandelte verschiedene Rübensorten gaben sehr verschieden reiche Wurzeln u. s. w.

P. 979—982: P. Fliche, Faune et flore des tourbières de la Champagne.

Die in den Torfmooren von Troyes vorkommenden Pflanzenreste sind: Früchte oder Samen: *Rhamnus cathartica*, *Menyanthes trifoliata*, *Ulmus*, *Juglans*, *Quercus* (von letzterer auch Holz, Rinde), *Corylus*. Holz oder Rinde: *Betula*, *Alnus*. Blätter: *Salix*.

Rhynchospora alba (Früchte), *Carex* (desgl.).

Taxus, *Juniperus*, *Picea*, *Pinus sylvestris* (Holz, von letzterer Zapfen).

Polystichum spinulosum, *Equisetum arvense*, *limosum*, *Hypnum aduncum* und var., *pratense*, *giganteum*, *scorpioides*. *Xenodochus*. Eine Chytridinee in Mooszellen! — *Xylaria hypoxylon*, *Trametes*.

P. 992—995: B. Renault, Sur la fructification de quelques végétaux silifiés, provenant des gisements d'Autun et de Saint-Étienne.

1) Blatt und Fructification von *Zygopteris*. — Die sterilen Blätter der Pflanze heissen *Schizopteris pinnata*, die fertilen *Androstachys*.

3) Aehrenförmige Fructificationen. Bau von *Bruckmannia Grand'Euryi*, *Volkmannia gracilis* und *macrostachya*.

Nr. 19 (8. Mai).

P. 1078—2079: L. Pasteur, Note sur la fermentation, à propos des critiques soulevées par les Drs. Brefeld et Traube.

Die Hefe entwickelt sich ohne Sauerstoff, unter Intervention des Zuckers — gibt Brefeld Pasteur gegenüber zu.

Nr. 20 (15. Mai).

P. 1159—1160: B. Corenwinder, Recherches chimiques sur la végétation. Fonctions des feuilles. Origine de carbone.

Knospen und junge Blätter entwickeln sich in kohlensäurefreier Atmosphäre nicht fertig.

Nr. 21 (22. Mai).

P. 1205—1207: L. Cailletet, Sur la nature des substances minérales assimilées par les Champignons.

Aschenanalysen von Pilzen, *Agaricus campestris*, *crustuliformis*, *velutipes*, Trüffel, reich an Alkalien und Phosphorsäure u. s. w. Erklärung der Hexenringe.

Nr. 23 (5. Juni).

P. 1285—1288: L. Pasteur, De l'origine des ferments organisés.

Wider Fremy's »Hemiorganismes«; Tyndall gegen Dr. Bastian's Schriften über die Protorganismen.

P. 1289—1290: A. de Candolle, Influence de l'âge d'un arbre sur l'époque moyenne de l'épanouissement de ses bourgeons.

Beobachtungen an Rosskastanien und Weinstöcken haben nicht allgemein entschieden. Wird ausführlich in Arch. scienc. phys. et nat. de Génève mitgetheilt.

Nr. 25 (19. Juni).

P. 1451—1454: E. Maupas, Les vacuoles contractiles dans le règne végétal.

Beschreibt die contr. Vacuolen bei den Schwärmsporen von *Microspora floccosa* und *Ulothrix variabilis*.

G. K.

Physiologische Untersuchungen über die Keimung und weitere Entwickelung einiger Samentheile bedecktsamiger Pflanzen. Von Thaddäus Blociszewski.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 384.

Verf. operirte mit Roggen, Hafer, Mais, Erbse, Lupine, Klee, Oelrettig, theils um die Abhängigkeit der einzelnen Theile des Embryo von einander, theils um das Verhältniss des Embryo zum Endosperm zu studiren, in ähnlicher Weise wie seine Vorgänger (vergl. Bot. Ztg. 1873. S. 520 ff.). Er erhält folgende Resultate:

»1) Die Cotyledonen der Pflanzen, mit welchen ich operirte, können nur Wurzeln bilden;

a) diese Wurzeln besitzen den normalen anatomischen Bau;

b) nur der Cotyledotheil bildete Wurzeln, an welchem das Keimpflänzchen angewachsen war.

»2) Die Hälfte des der Länge nach durchschnittenen Samens bildete eine, wenn auch schwache, doch normal sich entwickelnde Pflanze.

»3) Der der Reservestoffe beraubte Embryo kann uns Pflanzen geben, die sich nur wenig von der aus dem ganzen Samen gezogenen unterscheiden.

a) Das aus einem seiner Reservestoffe beraubten Embryo entstandene, in den ersten Perioden schwächliche Pflänzchen, entwickelt sich normal, sobald es günstige Bedingungen antrifft;

b) das Endosperm und die Cotyledonen können also bis zu einem gewissen Grade durch sorgfältige Pflege vertreten werden.

»4) Das Aufgehen und die weitere Entwickelung

des seiner Reservenahrung beraubten Embryo ist von dessen stärkerer oder geringerer Ausbildung im Verhältniss zu der im Samen der gegebenen Pflanzenspecies enthaltenen Nährsubstanz abhängig.

»5) Die Quellung des Samens im Zeitraum von 16—20 Stunden bei der Temperatur von 18° C. bewirkt nicht nur keinen Zuwachs der Trockensubstanz des Keimpflänzchens, sondern führt im Gegentheil deren theilweisen Verlust herbei.

»6) Das Endosperm und die Cotyledonen sind dem Embryo nicht nur durch das in ihnen aufgespeicherte Nährmaterial, sondern auch durch ihre eigenthümliche Organisation nützlich; denn das Nährmaterial, insbesondere die Eiweisskörper des Endosperms und der Cotyledonen können zerrieben von dem Embryo nicht gehörig ausgenutzt werden; die vollständige Ausnutzung derselben ist nur in Form von Endosperm und Cotyledonen ermöglicht.

»7) Das Asparagin in der Concentration und Combination, wie ich sie bei meinen Untersuchungen mit den Gramineen-Embryonen gebrauchte, kann denselben als Nahrung nicht dienen.

»8) Die Papilionaceen können ihre Stickstoffnahrung aus dem Asparagin schöpfen.« G. K.

Notes algologiques ou Recueuil d'observations sur les Algues. Par E. Bornet et G. Thuret. 1[er] fasc. — Paris, G. Masson, 1876. 4°.

Decaisne gibt in Compt rend. 11. Sept. 1876 folgenden Bericht:

»Die Einleitung (20 Seiten) des schönen Werkes enthält Allgemeines über Anatomie und Befruchtung, in der ganzen Reihe der Algen von den einfachsten Nostochineen bis zu den höchst entwickelten. Thuret, dem man die vollständige Kenntniss der ersteren verdankt, gibt hier eine Monographie derselben. Die Florideen sind in den feinsten Structurdetails von den einfachsten (*Peysonnelia*) bis zu den Corallineen untersucht; 24 Gattungen sind beschrieben und abgebildet. — Darauf gehen die Autoren zur Beschreibung der Gattungen und Arten über; dieser Theil umfasst 70 Seiten. 7 Artikel sind von Thuret, 9 von Bornet, 4 von beiden zusammen.—Die 25 Tafeln sind von Riocreux lithographirt. Ich stehe nicht an zu erklären, dass die »Notes algologiques« von Bornet und Thuret Epoche machen werden in der Geschichte der Kryptogamen.« G. K.

Bulletin de la Société botanique de France. Tome XXI. 1874.

Session extraordinaire a Gap. Juillet-Août 1874.

Schluss zu den Mittheilungen in Bot. Ztg. 1875. S. 756.

Sitzung am 23. Juli.

Miégeville, Étude d'une graminée pyrenéenne de la region des neiges. — *Festuca glacialis n. sp.*

B. Martin, Étude sur la flore des Cévennes du Gard.

A. Méhu, Note sur la découverte du *Tulipa praecox Ten.* à Marcy-sur-Anse.

Sitzung vom 25. Juli.

Pessard, Sur le reboisement des montagnes dans le département des Hautes-Alpes.

A. Merget, Note sur les phénomènes de thermodiffusion gazeuse dans les végétaux.

Lettre de Dominique Villar à M. Mazcoz.

Miègeville, Essai d'analyse d'une Ombellifère du genre *Conopodium Koch.*

Id., Sur une forme pyrénéenne du *Polystichum Filix-mas.*

A. Magnin, Étude sur la flore des marais tourbeux du Lyonnais.

Rapports sur les Excursions de la Société. G. K.

Berichte über vergleichende Culturen mit nordischem Getreide. Von Ref. L. Wittmack.

Wir begnügen uns aus diesem Berichte (Fortsetzung früherer) einen Satz anzuführen, aus dem der Leser über den Gegenstand der Versuche und ihr Resultat zugleich Aufschluss erhält: »Die Hauptfrage, um derentwillen die ganze Cultur unternommen wurde, scheint trotz einzelner Ausnahmen, bejahend entschieden: Getreidearten (und überhaupt Pflanzen) aus dem Norden entwickeln sich in Mitteleuropa zwar anfangs langsamer, holen aber später die einheimischen ein und eilen ihnen gar voraus.« G. K.

Om nogle Trikomer og Nektarier. Af V. Poulsen.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 304.

Verf. beschreibt Bau und Entwickelung zunächst einer grossen Anzahl von Emergenzen, so die Stacheln der Früchte von *Canna*, *Hedysarum spinosissimum*, *Sicyos angulata*, *Cyclanthera explodens*; die secernirenden Drüsen der *Robinia viscosa*; die Drüsen von *Plumbago capensis*; die bei *Asperifolien*, *Ranunculaceen*, *Papaveraceen* etc. vorkommenden Stachelgebilde. Ferner aber auch die Bildung extrafloraler Nektarien, wie sie auf Blattstiel oder Blattfläche (*Tecoma*, *Hibiscus cannabinus* etc.), auf Brakteen, Brakteolen (*Plumbago*), den Sepalis oder Stipulis vorkommen. Diese Bildungen sind bald Emergenzen (*Cassia*, *Sambucus*), bald einzelne (*Luffa*, *Tecoma*) oder gruppirte Haare (*Vicia*, *Polygonum* etc.). Ein andermal sind die Nektarien nur besonders organisirte Epidermisstellen (*Bunchosia*, *Clerodendron*), selten ein »metamorphosirter« Trieb (*Sesamum*). — Bei Monocotylen und Gymnospermen sind extraflorale Nektarien noch nicht gefunden. G. K.

Note sur une substance colorante nouvelle (solanorubine). Par A. Millardet.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 512.

In den reifen Tomaten finden sich in den Zellen eine grosse Menge Krystallnadeln eines Farbstoffs, den Verf. Solanorubin nennt. Verf. beschreibt die Entwickelung des Solanorubins in den sich verwandelnden Chlorophyllkörnern, seine Eigenschaften im natürlichen Zustand und nach seiner Extraction und Rekrystallisation aus den Lösungsmitteln. Es ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol höherer Temperatur; leicht löslich dagegen z. B. in CS_2, Chloroform, Benzol; wird im Licht gebleicht. Es besitzt keine Fluorescenz, aber sehr charakteristische Absorptionen im Spectrum: zwei Bänder im Grün mit b und F zusammenfallend, ein Band mitten zwischen F und G, eine Verdunkelung bei G.

Nach Verf.'s Ansicht bildet sich das Solanorubin direct aus dem Chlorophyllfarbstoff, und in diesem Falle ist die Kenntniss desselben und besonders seine Constitution von hohem Interesse. G. K.

Untersuchungen über Krankheiten der Tazetten und Hyacinthen von A. Massink.

In der von zwei hübschen Tafeln begleiteten Arbeit beschreibt Verf. (Holländer) seine Untersuchungen über die Krankheiten der Zwiebeln genannter Pflanzen. Aehnlich wie die Hyacinthe von Russthau befallen wird (*Pleospora Hyacinthi Sor.* oder vielmehr die als *Cladosporium fasciculare* bekannten Conidien dieses Pilzes [Taf. II]), verursachen bei den Tazetten die als *Macrosporium caricinum Fr.* bekannten Conidien (Taf. I). Die als Ringelkrankheit bei den Hyacinthen vorkommende Erkrankung, sowie eine Hautkrankheit der Tazetten sind nicht von *Penicillium* verursacht, aber stets begleitet. G. K.

Entwickelungsgeschichte von Bryophyllum calycinum. I. Theil. Von H. Berge.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 304.

Die als Züricher Doctor-Dissertation veröffentlichte vorliegende Untersuchung behandelt 1) Entstehung der Knospen am Blatt von *Bryophyllum*. 2) Die Anlage der Blätter an der jungen Pflanze und an älteren Sprossen. 3) Morphologie und Anatomie des Stengels. — Untersuchungen über Gefässbündelverlauf, Entwickelungsgeschichte des Blattes und die tropfenausscheidenden Gewebe stellt Verf. in Aussicht. G. K.

Rivista botanica degli anni 1874 e 1875. Di Federico Delpino.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 287.

Wie früher (Bot. Ztg. 1874. S. 351) gibt auch in diesem Hefte Verf. eine vorzügliche Uebersicht der bedeutenderen botanischen Erscheinungen. G.K.

Notes on Agave. By G. Engelmann.

Monographische und kritische Behandlung der Arten (16 beschriebene, 2 noch unbestimmte). Von den beschriebenen sind 5 neu (*Newberryi, deserti, Parryi, Shawii, Palmeri*); von der vorletzt genannten 2 hübsche photographische Tafeln. G.K.

Die natürlichen Einrichtungen zum Schutze des Chlorophylls. Von J. Wiesner.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 255.

Die Schrift enthält zunächst einleitend drei Kapitel über »Zerstörbarkeit des Chlorophyllfarbstoffs, Undurchlässigkeit des Protoplasmas für einige auf das Chlorophyll zerstörend einwirkende Begleiter dieser Substanz, die Zerstörung des Chlorophylls durch das Licht in der lebenden Pflanze. Letzterer Abschnitt, den Verf. in unserer Zeitung 1875 S. 480 eingehender behandelt hat, ist es, auf den der Gegenstand vorliegender Schrift basirt ist: »Die natürlichen Einrichtungen zum Schutze des Chlorophylls der lebenden Pflanze gegen die Wirkungen intensiven Lichtes.« Zu diesen Schutzeinrichtungen zählt Verf. 1) das Oberhautgewebe (Glanz, Haare); 2) Faltung in der Knospenlage; 3) Lage des Blattes gegen die Richtung des einfallenden Lichtes; 4) deckende Organe (Stengelhaare, eigene und fremde Nebenblätter, Scheiden). G.K.

Beiträge zur Kenntniss der Tange. Von J. Rostafiński.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 240.

Das erste Heft enthält S. 1—12 das Spitzenwachsthum von *Fucus vesiculosus*, S. 13—16 das von *Himanthalia lorea* und ist scharf gegen die Angaben von Reinke (vergl. Bot. Ztg. 1875. S. 463 und 1876. S. 79) gerichtet. G. K.

Sur les causes de l'inégale distribution des plantes rares dans les Alpes. Par A. de Candolle.

Der Verf. leitet — und das ist das Wesentliche der aber anch sonst sehr lehrreichen Schrift — die Verschiedenheit der Floren von der Ungleichmässigkeit des Freiwerdens des Terrains ab; nach ihm sind diejenigen Thäler und Berggruppen, welche heutzutage eine mannichfaltige Flora und seltene Arten haben, solche, in denen meist Schnee und Gletscher am ersten wichen und umgekehrt. G. K.

Existe-il dans la végétation actuelle des caractères généraux et distinctifs qui permettraient de la reconnaître en tous pays si elle devenait fossile? Par A. de Candolle.

Die sehr lehrreichen Expositionen führen Verf. zu

dem bemerkenswerthen Schlusse, dass die jetzt lebende Gesammtflora der Erde einen durchgreifenden diagnostischen Charakter nicht hat, folglich, wäre sie fossil, auch nicht als eine Epoche unterschieden werden könnte. G. K.

Activ oder passiv? Von Dr. W. Velten. S. »Neue Litt.« d. J. S. 192.

Als Hauptsatz dieser kleinen Schrift ergibt sich: »Die Chlorophyllkörner von Charenzellen haben das Vermögen, sich selbständig zu bewegen.« G. K.

Neue Litteratur.

Strasburger, E., Studien über Protoplasma. Mit 2 Tafeln. — Jena, H. Dufft 1876. — 56 S. 8⁰.

Nuovo Giornale botanico italiano dir. da T. Caruel. **Vol. VIII.** 1876.

Nr. 1 (24. Januar): G. Arcangeli, Sopra una nuova specie del genere *Medicago.* — A. Mori, Descrizione istologica del fusto della *Periploca graeca.* — P. A. Saccardo, Conspectus generum Pyrenomycetum italicorum. — F. Cazzuola, Osservazioni sopra alcuni saggi d'acclimatazione di piante. — T. Caruel, Illustrazione di una Papayacea poco nota. — Id., Sui fiori di *Ceratophyllum.* — Id., Osservazioni sul *Cynomorium.* — G. de Notaris, Due nuove specie di piante italiane. — E. Levier, *Gladioli inarimensis* var. nova.

Nr. 2 (30. April): G. Gibelli, Di una singolare struttura delle foglie delle Empetracee. — T. Caruel, Sulla identità specifica dei tre *Ruscus Hypophyllum L.*, *Hypoglossum L.* e *microglossus Bert.* — A. Mori, Sull' irritabilità delle foglie dell' *Aldrovandia vesiculosa.* — G. Peruzzi, Descrizione di alcune filliti della lignite del casino. — G. Cugini, Sulla alimentazione delle piante cellulari. — F. Delpino, Dicogamia ed omogamia nelle piante. — P. A. Saccardo, Fungi veneti novi vel critici.

Nr. 3 (10. Juli): G. de Notaris, Epatiche di Borneo. — F. de Thümen, Fungi novi italici. — G. Licopoli, Ricerche sul frutto dell' uva. — M. Lanzi, I batteri parassiti di funghi. — G. Cugini, Sulla alimentazione delle piante cellulari (sec. parte). — G. Arcangeli, Sulla *Pilularia globulifera* e sulla *Salvinia natans.* — A. Piccone, Notizie e osservazioni sopra l' *Isoëtes Durieui.* — Id., Appunti sulla distribuzione geographica del *Polyporus Inzengae.* — Id., Supplemento all' Elenco di Muschi di Liguria.

Nr. 4 (2. October): R. Pirotta, Elenco dei funghi della Provincia di Pavia. — N. Pedicino, Intorno allo studio della impollinazione.

Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a/M. 1874/75. Frankfurt 1876. Enth.: »Vegetationszeiten« S. 72.

Fünfzehnter Jahresbericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde. Giessen 1876. Enth.: Phänologische Beobachtungen in Giessen. Von G. Hoffmann. S. 1—32.

Acta Societatis scientiarum fennicae. Tom. X. Helsingforsiae 1875. — Enth. Bot.: S. O. Lindberg, Revisio critica iconum in opere Flora danica muscos illustrantium. — Id., Plantae nonnullae horti botanici Helsingforsiensis. — Id., Contributio ad flor. cryptogamam Asiae boreali-orientalis. — Id., Hepaticae in Hibernia mense Julii lectae.

Verhandlungen des naturwissensch. Vereins in Karlsruhe. Siebentes Heft. Karlsruhe, G. Braun 1876. — Enth. Bot.: Just, Die Aschenbestandtheile der grünen Pflanzen. S. 44—51. — G. Richter, Ueber die Kaffeecultur in Ostindien spec. in Kury. S. 232—250.

Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. 16. Jahrg. 1875. — Ent. Bot. in den Sitzungsberichten: R. Caspary, 1) Riesige weisse Kartoffel; 2) Fingerig bewurzelte Wasserrübe; 3) *Merismopoedium Reitenbachii*; 4) Nachtrag zu der Wruke mit Laubsprossen auf knolligem Wurzelausschlag; 5) Stigmatische Scheibe von *Nuphar luteum.* Ferner Ders.: Vererbung von knolligem Wurzelausschlag bei einer Wruke; über eine dreiköpfige Ananas; über einen verzweigten Weisskohlkopf; über *Agaricus lepideus.* — O. Tischler, Ueber einen Zweig mit einer Fülle Aepfeln.

Memorie dell' Accademia delle scienze dell' istituto di Bologna. Ser. III. T. V. fasc. 2. Enth.: G. Bertoloni, Di una Crittogama cagionatrice di estesa mortalità di alberi, di arbusti e di erbe nel Bolognese, ed in altre provincie italiane. Con tav.

— — **fasc. 4:** G. Bertoloni, Di un fungo parassito, novello e raro, sviluppatosi sopra la larva di una Cicala. Con tav.

Flora 1876. Nr. 29. — J. Müller, Rubiaceae brasilienses novae.

— — **Nr. 30.** — J. Wiesner, Ueber eine neue Construction des selbstregistrirenden Auxanometers. — A. de Krempelhuber, Lich. bras. (Cont.).

Burgerstein, A., Ueber den Einfluss äusserer Bedingungen auf die Transpiration der Pflanzen. Wien 1876. 28 S. 8⁰ sep. aus »XII. Jahresber. d. Leopoldstädter Obergymnasiums zu Wien«.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 47.** 24. November 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Ueber die Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Samenschalen einiger Cucurbitaceen.

Von

Dr. Johannes Friedrich Fickel.

Mit Tafel XI.

Die Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Samenschalen ist bereits von verschiedenen Seiten zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht worden, ohne deshalb erschöpft zu sein. In vorliegender Arbeit habe ich die Untersuchungen über die Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Samenschalen aus der noch nicht in dieser Richtung untersuchten Familie der Cucurbitaceen niedergelegt und hoffe damit einen kleinen Beitrag zur Vervollständigung dieses Gebietes zu liefern.

Das zu meinen Untersuchungen nöthige Material wurde mir aus dem botanischen Garten von Herrn Hofrath Prof. Dr. Schenk bereitwilligst zur Verfügung gestellt, wofür ich mich demselben zu aufrichtigem Danke verpflichtet fühle.

Die einschlagende Literatur ist bereits von G. Lohde*) eingehend besprochen worden und es bleibt mir nur übrig, in Kürze zu erwähnen, was Lohde unberücksichtigt gelassen, und was seit dessen Untersuchungen in dieser Frage Neues hinzugekommen ist.

*) Schenk und Luerssen, Mittheilungen aus dem Gesammtgebiete der Botanik. II. Bd. p. 43—80. Leipzig 1875.

Bereits im Jahre 1833 gab Bischoff in dem ersten Bande seines Handbuchs der botanischen Terminologie*) 120 Abbildungen von Querschnitten der Samenschalen verschiedener Familien. Unter anderen finden sich auch zwei Abbildungen von Samenquerschnitten von *Cucurbita Pepo* und *Cucurbita Lagenaria***), die aber an Genauigkeit viel zu wünschen übrig lassen.

Im Jahre 1828 beobachtete Lindley zuerst die Quellbarkeit der Samen und seine ersten auf diesem Felde angestellten Untersuchungen leiteten ihn auf eine richtige Erklärung dieser Erscheinung***); doch wurde er in seinen weiteren Beobachtungen der Samen von *Collomia* auf die durchaus falsche Ansicht geführt, dass die Substanz, welche die Quellung verursacht, dem Samen auflagere†).

Spätere Botaniker, wie Schleiden††), Decaisne†††) und theilweise auch Caspary†*), waren der irrigen Meinung, dass der Grund der Quellung in dem Zelleninhalte zu suchen sei.

Ebenso sprach Kippist in einem Aufsatze: »On the existence of Spiral Cells in the Seeds

*) G. W. Bischoff, Handbuch der bot. Terminologie und Systemkunde. 3 Bde. Nürnberg 1833—44.

**) Bischoff, l. c. Tab. XLIII. Fig. 1872 u. 1873 A.

***) Edwards, Botanical Register. Vol. XIV (1828). p. 1166.

†) Edwards, l. c. Vol. XVI (1830). p. 1347.

††) Schleiden, Beiträge zur Botanik. Leipzig 1844. p. 137.

†††) Ann. sc. nat. IIe Série. Bot. XII (1839). p. 251.

†*) Gen. plant. flor. germ. XVII (Bonn 1853).

of Acanthaceae«*) die falsche Ansicht aus, dass die Quellsubstanz dem Zelleninhalte selbst angehöre.«

Erst Mohl gelang es nachzuweisen, dass es die Zellwände sind, welche durch Wasseraufnahme die Quellung verursachen. In seiner Abhandlung: »Einige Bemerkungen über den Bau der vegetabilischen Zelle«**) hat er speciell bei *Collomia, Senecio* und *Ruellia* den Beweis geführt, dass die Quellung durch eine oder mehrere Schichten der Zellwand hervorgebracht wird, die deshalb auch in einzelnen Fällen, wie bei *Ruellia,* deutlich lamellar zusammengesetzt erscheine. Diese Ansicht findet einen Anhänger in Unger***), wird aber durch Kützing bestritten, der, wie Lindley, den Schleim für eine Auflagerung der Membran hält, »dessen Moleküle durch Schütteln mit kaltem Wasser von der Aussenseite der Zellwand mechanisch abgerissen und im Wasser suspendirt werden«†).

Pringsheim beschreibt in seiner Abhandlung††) das Dickenwachsthum der pflanzlichen Zelle und untersucht eingehend den Bau und die Entwickelung der Samenschale von *Pisum sativum L.*, mit welcher er die Testa einiger anderen Leguminosen vergleicht.

H. Graf zu Solms Laubach gibt in einer Abhandlung: »Ueber den Bau der Samen in den Familien der Rafflesiaceen und Hydnoraceen«†††) die Beschreibung des Eies, der Samenschale und des sehr einfachen Keimes einiger Gattungen aus genannten Familien.

Im Jahre 1874 erschien eine Arbeit von Strandmark: »Bidrag till kännedomen om fröskalets byggnad.« Unter anderen hat St. auch die Testa einiger Cucurbitaceen einer Untersuchung unterworfen, mit deren Resultaten ich mich nicht in allen Punkten einverstanden erklären kann. So findet St. bei der Betrachtung des Querschnittes von *Cucumis sativus L.* die äusserste Schicht als aus 6—7 Lagen korkartiger, mit eigenthümlichen Erhöhungen versehener Zellen bestehend, die im Längsschnitt schräg gestellt erscheinen sollen (Fig. 9). Aus dem letzteren Umstande scheint hervorzugehen, dass St. trockene Samen untersucht hat, bei denen sich durch Schrumpfung die langen Epidermiszellen an die Samenoberfläche dicht angelegt haben und bei Samenquerschnitten schief durchschnitten werden mussten. — Ein anderer Punkt, den ich beanstanden möchte, ist der, dass bei *Lagenaria vulgaris* die Verdickungsfäden in den Epidermiszellen fehlen sollen. Dieselben sind ziemlich stark ausgebildet und verzweigen sich an ihren oberen Enden pinselförmig.

J. Chatin's Untersuchungen: »Études sur le développement de l'ovule et de la graine dans les Scrofularinées, les Borraginées et les Labiées«*) erstrecken sich ausser auf die Embryoentwickelung, auf die reife Samenschale einiger Gattungen genannter Familien. Doch hat auch Chatin die Entwickelungsgeschichte der Testa fast ganz unberücksichtigt gelassen.

Schumann untersuchte die Samenschale von *Canna***) und fand unter deren Epidermis, die mit sehr grossen Spaltöffnungen besetzt ist, eine gefärbte und eine gerbsäurehaltige Schicht.

In demselben Jahre erschien eine Arbeit von Sempolowski***), in welcher derselbe die Untersuchungen über den Bau und theilweise auch die Entwickelung der Samenschalen einiger für den Landwirth wichtigen Pflanzen niederlegte. Die Pflanzen, deren Samenschalen wir hier beschrieben finden, gehören den natürlichen Familien der *Lineae, Papilionaceae* und *Cruciferae* an.

Lohde†) bereicherte die diese Frage behandelnde Literatur durch eine Reihe sorgfältig ausgeführter Untersuchungen, welche er nach der anatomischen und entwickelungsgeschichtlichen Seite hin an den Samenschalen einiger Gattungen aus den Familien der *Portulacaceae, Balsamineae, Oxalideae, Solanaceae, Convolvulaceae* und *Malvaceae* angestellt hat.

Hegelmaier bespricht in einem Aufsatze: »Ueber Bau und Entwickelung einiger Cuticulargebilde«††) die Oberflächenbeschaffenheiten der Samen einiger Caryophylleen, wird aber in seinen vergleichenden Schlussbetrachtungen, welche sich auf verwandte Erschei-

*) The Transactions of the Linnean Society of London. 1845. Vol. XIX. p. 65—76.

**) Bot. Ztg. 1844. p. 323 f.

***) Unger, Grundzüge der Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Pest 1855. p. 78.

†) Kützing, Grundzüge der philosophischen Botanik. Leipzig 1851. Bd. I. p. 194.

††) Pringsheim, De forma et incremento stratorum crassiorum in plantarum cellula. Halae MDCCCXLVIII. Diss. Inaug.

†††) Bot. Ztg. 1874. p. 337, 353, 369 und 385.

*) Annales des sc. nat. Ser. V. 1874. vol. 19. p. 1—107. (mit 8 Tafeln).

**) Bot. Ztg. 1874. p. 190.

***) Sempolowski, Beiträge zur Kenntniss des Baues der Samenschalen. Inaugural-Diss. Leipzig 1874.

†) Lohde, l. c.

††) Pringsheim, Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik. 1874. Bd. IX. p. 286—307.

nungen bei Samenschalen anderer Pflanzen beziehen, durch Lohde eines Irrthums bezichtigt.

Während nämlich Hegelmaier die stark verdickte und tiefbraun gefärbte Membranschicht der Epidermis der Samen von *Portulaca grandiflora Hook.* von Spalten durchsetzt erklärt, »welche unter einander zu einem im Bereiche jeder Zelle der Testa zahlreiche, polygonale Maschen bildenden Netzwerk verbunden sind«*), glaubt Lohde nach einer nochmaligen Untersuchung**) annehmen zu müssen, dass das, was Hegelmaier für Spalten, und Lohde früher für Porencanäle hielt***), Streifen von dichterer Beschaffenheit, sogenannte Differenzirungsstreifen seien, welche die weniger dichte Grundmasse netzartig durchziehen†).

Gleichzeitig erschien eine Arbeit von Kudelka††), in welcher die Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Frucht- und Samenschalen unserer Cerealien dargelegt ist. Die Untersuchungen erstrecken sich auf: *Secale cereale L.*, *Triticum vulgare L.*, *Hordeum vulgare L.*, *Avena sativa L.*, *Zea Mays L.*, *Panicum miliaceum L.* und auf andere Arten genannter Gattungen.

In neuester Zeit erschienen in Friedrich Haberlandt's Untersuchungen†††) zwei Arbeiten, von denen die eine, von Zöbl: »Ueber den Bau und chemische Zusammensetzung der Stengel und Samen von *Cuscuta epithymum*« die Beschreibung der Testa des reifen Samens dieser Art enthält, während die andere Arbeit, von Höhnel, den »Bau der Samenschalen der cultivirten *Brassica*-Arten« beschreibt.

Meine Untersuchungen erstrecken sich auf folgende Gattungen und Arten: *Cucumis sativus L.*, *C. Dudaim L.*, *C. myriocarpus Naud.*, *Cucurbita Pepo L.*, *C. melanosperma A. Br.*, *Lagenaria vulgaris Ser.*, *Citrullus vulgaris Schrad.*, *Benincasa cerifera Savi.*, *Bryonia alba L.*, *B. dioica L.*, *Ecbalium agreste Rchb.*, *Sicyos angulatus L.*, *Cyclanthera explodens L.*, *C. pedata Schrad.* und *Bryonopsis erythrocarpa.*

*) Hegelmaier, l. c. p. 304 Anmerk.
**) Bot. Ztg. 1875. p. 182—189.
***) Lohde, l. c. p. 51.
†) Lohde, l. c. p. 185.
††) Kudelka, Ueber die Entwickelung und den Bau der Frucht- und Samenschalen unserer Cerealien. Inaugural-Diss. Berlin 1875.
†††) Friedrich Haberlandt, Wissenschaftlich praktische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanbaues. Wien 1875. Bd. I. p. 143 und 171.

Cucumis sativus L.

Der Knospenkern von *Cucumis sativus L.* wird von zwei Integumenten umgeben. Das innere Integument, welches aus zwei Zellschichten besteht, überragt bedeutend das äussere Integument. Das letztere besteht aus sechs Zellschichten und wird von einem Fibrovasalstrang durchzogen. Die Zellen beider Integumente sind mit homogenem, dichtem Plasma angefüllt.

Legt man durch eine auf diesem Entwickelungsstadium stehende Samenknospe einen Querschnitt, so erscheinen in diesem die Zellen beider Integumente nur wenig von einander verschieden (Fig. 1). Die Epidermiszellen sind weniger radiär gestreckt, ihre Aussenwände sind leicht nach aussen gewölbt und mit einer dünnen Cuticula überzogen. Auf diese Epidermisschicht folgt eine Schicht tangential gestreckter Zellen (Fig. 1, *v*), die sich an der Kante der Samenknospe durch tangentiale Wände vervielfältigt haben. Die übrigen nach innen gelegenen Zellen des äusseren Integuments sind oval, berühren sich nur theilweise und lassen somit kleine Intercellularräume zwischen sich. An der Seitenfläche der Samenknospe bemerken wir vier, an der Kante derselben sechs Lagen solcher Zellen. Die Zellen des inneren Integumentes, welche, wie bereits erwähnt, nur zwei Schichten bilden, haben im Ganzen dieselbe Form, nur dass sie kleiner als die des äusseren Integumentes sind.

In einer weiter entwickelten Samenknospe finden sich wesentliche Veränderungen. Der Längsschnitt zeigt, dass sich das äussere Integument durch Streckung und radiale Theilung seiner Zellen über das innere Integument zu wölben begonnen hat, um den Mikropylecanal zu verengen und somit den Embryo vor äusseren Einflüssen zu schützen. Das innere Integument ist dagegen in seiner weiteren Ausbildung zurückgeblieben. Im Querschnitte bemerkt man, dass aus den Epidermiszellen, die sich radiär gestreckt haben, nach der Befruchtung durch tangentiale Wände zunächst eine grosszellige Schicht (Fig. 2, *o*) hervorgegangen ist. Die seitlichen Wände der Zellen dieser Schicht werden an beiden Enden mehr verdickt als in der Mitte, wodurch das Lumen eine ovale Form erhält. Die Bildung dieser Zellen geht von der Kante der Samenknospe aus und schreitet in der Richtung nach den Seitenflächen zu fort. Während die letzten dieser Zellen entstehen, bemerkt man an der

Kante bereits eine neue Lage von Zellen, welche sich aus der Epidermisschicht differenzirt hat, deren Bildung ebenfalls nach den Seitenflächen hin fortschreitet. Diese Zellen sind schmal, zeigen besonders auf der Fläche des Samens tangentiale Streckung und lassen kleine Intercellularräume zwischen sich. Ist die Ausbildung dieser Zellenlage (Fig. 2, *s*) abgeschlossen, so wiederholen sich an den Seitenflächen der Samenknospe keine Theilungen mehr, während an der Kante derselben noch eine bis zwei Zellschichten entstehen.

An die zuerst aus den Epidermiszellen entstandene grosszellige Schicht (Fig. 2, *o*) schliesst sich eine Lage von Zellen (Fig. 2 *v*), deren Form sich gegenüber der des ersten Entwickelungsstadiums nur wenig geändert hat. Sie haben in Folge des gelockerten Zusammenhanges sich mehr abgerundet und sind ellipsoidisch geworden. Die übrigen nach innen liegenden Zellen bilden ein merenchymatisches Gewebe, dessen Zellen in der Mitte der Schicht am grössten sind und in centripetaler Richtung an Grösse wieder abnehmen. Die Zellen sämmtlicher Schichten haben in ihrem Innern kleine Stärkekörner gebildet.

Bis zu dem eben beschriebenen Entwickelungsstadium stimmen auch die übrigen von mir untersuchten Samenschalen der Cucurbitaceen überein, weshalb ich bei deren Darstellung an dieses Entwickelungsstadium anknüpfen werde.

Im weiteren Verlaufe der Entwickelung erfahren die Epidermiszellen eine fortgesetzte radiäre Streckung, ohne jedoch, wie bereits erwähnt, neue Theilungen zu erfahren. Im Allgemeinen geht diese Streckung auf der Kante und an den Seitenflächen des Samens gleichmässig vor sich, doch ist eine absolute Gleichheit insofern nicht zu finden, als manchmal eine Gruppe von 5 bis 6 benachbarten Zellen sich mehr radiär streckt als die übrigen Zellen, wodurch eine leise Hervorwölbung der Epidermisschicht gebildet wird. Diese Erscheinung ist jedoch von untergeordneter Bedeutung, da sie nicht regelmässig anzutreffen ist und später wieder verschwindet.

Ebenso erfahren auch die Zellen der zweiten Schicht (*s*) ein fortgesetztes Flächenwachsthum. Dieselben lassen mit Luft gefüllte Intercellularräume zwischen sich und haben an den Seitenflächen ihre tangentiale Streckung beibehalten, während sie in den äusseren Lagen an den Kanten des Samens durch den gelockerten Zusammenhang abgerundet wurden.

Die zuerst aus der Epidermisschicht durch tangentiale Wände hervorgegangenen Zellen (*o*) haben sich durch weiteres Wachsthum ebenfalls vergrössert.

Die Zellen der Schicht *v* haben durch geringes locales Flächenwachsthum (herbeigeführt durch Zug und Einlagerung neuer Moleküle) kleine Fortsätze gebildet, während die übrigen nach innen gelegenen Zellen des äusseren Integumentes ihre ellipsoidische Gestalt beibehalten und an Grösse zugenommen haben. Die Zellen des inneren Integumentes sind durch das Wachsthum des Embryo zusammengepresst worden. In den Zellen sämmtlicher Schichten findet sich Stärke, die das Material zur späteren Verdickung der Zellwände liefert. (Forts. folgt.)

Litteratur.

Die elektrischen und Bewegungserscheinungen am Blatte der Dionaea muscipula. Von Dr. H. Munk.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 431.

Der von Kurtz unternommenen Anatomie des Blattes geht eine eingehende Aufstellung und Behandlung der Litteratur vorauf (S. 1—11). In der Untersuchung ist der gröbere Bau, wie die Anatomie des Blattes sehr sauber dargestellt.

Die darauf folgende genaue und vorsichtige Untersuchung »der elektrischen Erscheinungen und Bewegungen an dem Blatte der *Dionaea* von Dr. Munk lehnt sich zunächst an die von Burdon-Sanderson (s. Bot. Ztg. 1874. S. 6) an, geht aber weit über dieselbe hinaus. Wir wollen versuchen, ganz kurz den Hauptinhalt der Arbeit anzudeuten. Nach Angabe der Methode der Untersuchung (Verf. untersucht die unversehrte Pflanze) handelt Verf. von der Vertheilung der Spannungen an der Oberfläche (auf Ober- und Unterseite, Grösse und Art der Vertheilung gleich, auf beiden Seiten der Mittelrippe symmetrisch). In einem 3. Kapitel »Von der Grösse der elektromotorischen Wirkungen des *Dionaea*-Blattes und ihrer Abhängigkeit von verschiedenen Umständen« [Abhängigkeit vom Ernährungszustande, Blattgrösse, überhaupt geknüpft an das Leben; Angaben über absolute Grösse].

In dem 4. Kapitel behandelt Verf. Sitz und Anordnung der elektromotorischen Kräfte im Innern des Blattes. »Die Frage, woher die elektromotorischen Wirkungen unseres Blattes stammen, können wir einfach dahin beantworten: die ungefähr cylindrischen Zellen des Blattflügelparenchyms und der beiden Mittelrippenparenchyme sind mit Kräften der Art ausgestattet, dass die positive Elektricität von der Mitte der Zelle nach jedem der beiden Pole hingetrieben wird, die Pole positiv sind gegen die Mitte.«

Die Mechanik der Reizbewegung (Kapitel 5) resumirt Verf. »Wo auch immer der reizende Angriff das reizbare Parenchym trifft, immer pflanzt sich die Folge der Reizung sogleich über dieses ganze Parenchym fort, und dasselbe erschlafft. Mit der Erschlaffung des oberen Blattflügelparenchyms dehnt sich dann das untere Blattflügelparenchym aus und geht jeder Blattflügel aus der nach unten concaven Gestalt in die nach oben concave über. Mit der weiteren Erschlaffung des oberen Mittelrippenparenchyms, das die inneren Enden der beiden oberen Blattflügelparenchyme verbindet, rücken diese Enden einander näher, unter Mitwirkung wiederum der aktiven Ausdehnung der beiden unteren Blattflügelparenchyme und wahrscheinlich zugleich der aktiven Ausdehnung des unteren Mittelrippenparenchyms. Endlich werden durch die Verkürzung des oberen und die Verlängerung des unteren Blattflügelparenchyms, in Folge der Verbindung der äusseren Enden dieser Parenchyme mit dem Randstachelparenchym die Randstacheln der oberen Blatthälfte zugeneigt.« — »Bei der Oeffnung des Blattes verhält sich natürlich Alles umgekehrt.«

Das Resultat seiner Untersuchung über die »elektrischen Erscheinungen bei Reizung des Blattes« (Kap. 6) gibt Verf. an: »In Folge der Reizung erfahren die Zellen der oberen Hälfte der Blattflügelparenchyme und des oberen Mittelrippenparenchyms eine negative, die Zellen der unteren Hälften eine positive Schwankung: d. h. die Negativität der Mitte der Zellen gegen ihre Pole nimmt in Folge der Reizung bei den ersteren Zellen ab, bei den letzteren zu.« — Zum Schlusse nur noch die Bemerkung, dass der umsichtige Experimentator die Fähigkeit der *Dionaea* zu »verdauen« nicht sehr hoch anschlägt. G. K.

Handbuch der Samenkunde. Von F. Nobbe.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 176.

Der Verf. hat bekanntlich das grosse Verdienst, das wichtige Institut der landwirthschaftlichen Samenprüfungsstationen ins Leben gerufen zu haben; den Zwecken dieser Stationen will vorliegendes, lieferungsweise bereits früher bekanntes Buch (Bot. Ztg. 1873. S. 288) dienen: »seine Tendenz ist eine vorwiegend praktische«. Und ein in diesem Sinne angelegtes Buch muss auch darnach beurtheilt werden. Als Einleitung enthält dasselbe (S. 1—27) eine Abhandlung über den »Umfang des Samenverbrauchs im Deutschen Reiche«. Ihr folgt der I. oder physiologische Theil mit den Kapiteln Organisation des Samenkorns (S. 28—96); Keimprocess (S. 97—225); physikalische Bedingungen des Keimprocesses (S. 226—286); Momente der Werthbestimmung des Samenkorns (S. 227—390).

Dieser 1. Theil ist es (der II. Theil ist »statistisch«, der III. »praktisch«), welcher den Botaniker zunächst interessirt und zum grössern Theil seiner Competenz angehört. Wir wissen, dass hier im Einzelnen vielerlei auszusetzen ist; ich glaube, das wird sich bei der ersten Anlage eines solchen Buches nicht vermeiden lassen. Zugeben wird aber auch der Botaniker müssen, dass die zur Sache gehörigen Daten mit Fleiss und Verständniss zusammengestellt sind, und dass auch er das Buch im Grossen und Ganzen mit Vortheil gebrauchen wird. G. K.

Ueber die Verbreitung des Phloroglucins im Pflanzenreiche. Von Theod. von Weinzierl.

Mittelst einer von Weselsky angegebenen Reactionsmethode wurde genannter Körper makro- und mikro-chemisch in einer Anzahl Holzgewächse (Rinde, Holz, Knospen) verfolgt. »Aus allen diesen Beobachtungen und Untersuchungen geht nun hervor, dass das Phloroglucin eine ziemlich grosse Verbreitung im Pflanzenreiche zu haben scheint, vorzugsweise aber in der Rinde und zwar im Phellogen in grösseren Quantitäten vorkommt, in welchem wahrscheinlicher Weise auch der Ort der Bildung und der Ausgangspunkt der Wanderung nach der Knospe sein dürfte.«

G. K.

Die Einwirkung der Temperatur auf die Protoplasmabewegung. Von Dr. W. Velten.

Separatabdruck, s. »Neue Litt.« d. J. S. 352.

Die mit einem eigenen (abgebildeten) Wärmeapparate (Kritik der bisherigen Apparate S. 3—8) an *Elodea*, *Vallisneria*, *Chara* angestellten Versuche ergeben einmal eine Bestätigung des bisherigen Gesetzes über die Veränderung der Bewegung mit steigender Temperatur, zweitens — entgegen den Angaben Dutrochet's, Hofmeister's und de Vries' — dass Temperaturschwankungen innerhalb der Grenzwerthe weder Sistirung noch Verlangsamung hervorrufen.

G. K.

Zur Teratologie der Ovula. Von Dr. J. Peyritsch.

S. »Neue Litt. d. J. S. 304.

Die vorliegenden Blätter stellen Beiträge zur Deutung der Natur der Samenknospe dar, kaum geeignet, auszugsweise dargelegt zu werden. Wir bemerken nur, dass die besprochenen Verbildungen der Samenknospe sich beziehen auf *Scrofularia nodosa* (Taf. I), *Stachys palustris*, *Myosotis palustris* (Taf. II), *Rumex scutatus*, *Arabis hirsuta*, *Sisymbrium Alliaria* und *Salix Caprea* (Taf. III). G. K.

Ueber Vicin, einen Bestandtheil der Samen von Vicia sativa. Von H. Ritthausen. — Ber. der Deutschen chemischen Gesellschaft. 9. Jahrg. 1876. S. 301 ff.

Der vom Verf. aus den Wickensamen abgeschiedene, krystallisirende Körper ist nicht, wie früher vermuthet, Asparagin, sondern eine Substanz besonderer Natur von der Formel $C_{18} H_{16} N_3 O_6$. G. K.

On the hygroscopic Mechanism by which certain Seeds are enabled to bury themselves in the Ground. By Francis Darwin.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 528.

Anschliessend an die Mittheilungen von Hanstein, von Roux über *Erodium* (Annal. Soc. bot. de Lyon 1873), von Asa Gray über dieses Genus und *Stipa* (Silliman's Journ. Febr. 1876. p. 158) theilt Verf. seine Beobachtungen über die Einbohrung der Früchte bei *Stipa pennata*, *Avena elatior*, *Heteropogon contortus*, *Heteropogon Melanocarpus*, *Androscepia arundinacea*, *Anthesteria ciliata* und *Anemone montana* mit. Wir müssen einfach auf dieselben verweisen. G. K.

Beitrag zur Keimblattlehre im Pflanzenreiche. Von Professor A. Famintzin.

Die von acht Tafeln begleitete Arbeit enthält die weitere Ausführung des Gedankens, den Verf. in unserer Zeitung 1875 S. 508 ff. vorläufig angedeutet hat. G. K.

Ueber fossile Pflanzen aus den obertertiären Ablagerungen Siciliens. Von Th. Geyler.

Es sind Pflanzenreste aus den schwefelführenden Gypsen in der Provinz Girgenti: *Xylomites sp.*, *Furcellaria sp.*, *Algacites sp.*, *Phragmites oeningensis A. Br.*, *Poacites laevis A. Br.*, *Potamogeton geniculatus var. gracilis*, *Palmacites Stöhrianus Geyl.*, *Myrica salicina Ung.*, *Alnus Nocitonis Geyl.*, *Quercus chlorophylla Ung.*, *Cinnamomum polymorphum Heer*, *?Diospyros brachysepala A. Br.*, *Celastrus ? pedinos Mass.*, *Berchemia multinervis Heer*, *Juglans vetusta Heer*, *Caesalpinia Townshendi Heer*, und einige weniger sichere Leguminosenreste. — Alle sind auf den beigegebenen zwei Tafeln abgebildet. G. K.

Experiments on the Movements of Water in Plants. Part II. By William Ramsay Mc Nab.

Seinen früheren Versuchen (vergl. Bot. Ztg. 1874. S. 782) fügt Verf. hier neue an, in denen er mit Kirschlorbeerzweigen Versuche der Art anstellt, dass er Lithion-, Cäsium- und Thallium-Citrat aufnehmen liess. Wir führen beispielsweise an, dass bei einem 13,1 Zoll langen Zweige Lithion 12,8; Thallium 7,5 und Cäsium 3,3 Zoll in der Stunde stieg. — In einem zweiten Theile untersucht er die Wassermenge, die in Zweigen vorhanden ist, von dem Gesichtspunkte aus, die Menge transpirablen Wassers während einer gegebenen Zeit zu finden. Er findet, dass die letztere im Vergleich zu ersteren sehr gering ist; wir verweisen im Uebrigen auf das Original. G. K.

Beschreibung neuer oder minder gekannter Acarocecidien (Phytoptus-Gallen). Von F. Thomas.

Der um die Kenntniss der Gallenbildungen verdiente Verf. beschreibt im Vorliegenden 17 unbeschriebene, und 8 unzureichend behandelte Acarocecidien. Es sind 5 Acarocecidien (an den Spitzen der Triebe auftretend) bei *Betula alba*, *Galium Mollugo*, *Moehringia polygonoides*, *Ononis repens* und *Polygala vulgaris*; ferner Pleurocecidien an *Sorbus Chamaemespilus*, *Ulmus campestris*, *Centaurea Scabiosa*, *Acer monspessulanum*, *Betula*, *Fraxinus*, *Populus tremula*, *Aesculus rubicunda*, *Oxalis corniculata*, *Lonicera nigra*, *alpigena*, *coerulea*, *Periclymenum*, *Xylosteum*, *Fagus*, *Atragene*, *Hieracium murorum*, *Viola sylvestris* und *Pimpinella magna*. Die beigegebenen drei Tafeln versinnlichen die äusseren Formen einer Anzahl derselben. G. K.

Carl Clusius' Naturgeschichte der Schwämme Pannoniens. Von H. W. Reichardt.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 304.

Die Schrift ist ein Commentar zu der Schrift von C. Clusius' Fungorum in Pannoniis observatorum brevis historia (1601). Die 102 von ihm beschriebenen Pilze werden, nach den *Hymenomycetes europaei* von E. Fries geordnet, mit den jetzigen Species identificirt. G. K.

De invloed van celdeeling en celstrekking op den Groei. Door J. W. Moll.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 448.

Die vorliegende Abhandlung hat sich im Wesentlichen die Aufgabe gestellt, die Frage zu beantworten: »Ist die sogenannte »grosse Periode« und die Längenperiode der Internodien eines Jahressprosses Folge ein und desselben Vorganges in der Pflanze?« Zum Verständniss der Fragestellung ist zu bemerken, dass Verf. unter Längenperiode der Internodien das bekannte Factum versteht, dass in einem (ausgewach-

senen) Jahresspross die von oben nach unten sich folgenden Internodien an Grösse zunächst zu, dann wieder abnehmen (p. 10). Nachdem Verf. im ersten Kapitel Harting's bezügliche Untersuchungen näher beleuchtet, führt er im zweiten seine eigenen durch in folgenden Paragraphen: 1) Methode der Untersuchung; 2) Anzahl und Länge der Zellen in den verschiedenen Internodien eines Jahrestriebes; 3) Zelllänge innerhalb eines einzelnen Internodiums; 4) Untersuchung noch wachsender Internodien.

Die »empirischen Resultate«, zu denen Verf. gelangte, fasst er S. 73—75 also zusammen;

»1) Die Längenperiode der Internodien eines ausgewachsenen Jahrestriebes stehen in directem Zusammenhang mit der verschiedenen Anzahl der Zellen in langen und kurzen Internodien. Dagegen ist die Länge der Zellen in allen Internodien ungefähr dieselbe; oder vielmehr: die Verschiedenheit der Länge ist gegenüber der Verschiedenheit der Anzahl als ganz unmassgeblich anzusehen.

»2) Stets ist die Länge der Zellen in den Internodien, die an Spitze und Basis der Sprosse gelegen sind, kleiner als in den mehr nach der Mitte zu gelegenen und deshalb längeren Internodien. Die Zelllänge nimmt also nach der Mitte der Sprosse hin zu (Curventafel I und II).

»3) Die Länge der Zellen ist in den Internodien, die an der Spitze eines Sprosses liegen, beträchtlich kleiner als es an der Basis der Fall ist, so dass oft ein mehr nach der Spitze gelegenes grösseres Internodium aus kürzeren Zellen zusammengesetzt ist als ein merklich kleineres an der Basis (Tafel I und II).

»4) Die Zelllänge in einem Internodium ist der Weise verschieden, dass an den Knoten stets kürzere Zellen gelegen sind als in dem mittleren Theile. Wenn man sich daher von den Knoten aus nach der Mitte eines Internodiums begibt, sieht man die Zelllänge zunehmen (Tafel I und II).

»5) In einem noch wachsenden Jahrestrieb (ohne ein ausgewachsenes Internodium) nimmt die Zelllänge von der Basis nach der Spitze ununterbrochen und ziemlich regelmässig zu. Zu dieser Folgerung kam bereits Harting.

»6) Wenn in einem wachsenden Internodium, in dem noch keine Zelle ihren ausgewachsenen Zustand erreicht hat, die Längenperiode der Internodien schon auswendig zu sehen ist, sind auch die längeren und kürzeren Internodien schon sehr merklich in der Anzahl ihrer Zellen von einander verschieden. Wenn man dann für jedes Internodium die Länge berechnet, die es durch einfache Streckung der Zellen (ohne Theilungen) erreichen soll, erhält man die Längenperiode in der Form, wie sie an ausgewachsenen Jahrestrieben derselben Pflanze häufig wahrzunehmen ist.

Die zahlreicheren Zelltheilungen, die mit der grösseren Internodienlänge nach der Mitte der ausgewachsenen Triebe vorhanden sind, finden also grösstentheils schon statt, bevor die Zellen in einem Internodium die Länge haben, die sie am Ende des Wachsthums haben sollen.«

Der Verf. gibt schliesslich als Antwort auf seine ursprüngliche Frage: »Die grosse Periode ist eine Erscheinung der Zellstreckung, die Längenperiode der Internodien dagegen eine Erscheinung der Zelltheilung. Beide Erscheinungen sind daher ihrer Natur nach gänzlich verschieden und sind die nur scheinbar gleichartigen Folgen sehr verschiedener Thätigkeiten der Pflanze.« G. K.

Personalnachricht.

A. von Schrenck starb am 13. (25.) Juni d. J. in Dorpat, 61 Jahre alt.

Notizen.

Ueber die Zusammensetzung essbarer Pilze (16 Species), ihren Gehalt an Wasser, Trockensubstanz, Protein, Asche, Fett und kohlehaltigen Extrakt sind von A. v. Lösecke Untersuchungen im Archiv für Pharmacie Bd. 9 (III. Ser.) S. 133 ff. mitgetheilt.

Von A. Mercadante ist eine Mittheilung über Modification der Stärke in den Pflanzen in den Berichten der Deutschen chem. Gesellschaft Bd. 9 S. 581.

Neue Litteratur.

Crépin, Fr., L'histoire des Roses — Extrait du Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique (Séance du 7 mai 1876. t. XV) Gand. Annot-Braeckman. 1876.

Mayr, Dr. G., Europäische Cynipiden-Gallen. Wien, Hölder 1876. 24 S. 3 Taf. 8⁰.

Alberle, Dr. C., Die gebräuchlicheren Pflanzensysteme nebst Uebersicht der Gefässpflanzen. Wien, Beck 1877. 131 S. 8⁰.

Lorinser, D. Fr. W., Schwämme. Wien, Hölzel. 1876. Mit 12 Tafeln in Farbendruck.

Nova Acta. T. XXXVIII enth. Bot.: Thomas, Dr. Fr. A. W., Beschreibung neuer oder minder gekannter Acarocecidien (Phytoptus-Gallen). — Stenzel, Dr. G., Beobachtungen an durchwachsenen Fichtenzapfen. — Engelhardt, H., Tertiärpflanzen aus dem Leitmeritzer Mittelgebirge. — Banke, Dr. G., Beiträge zur Kenntnis der Pycniden I.

Missaghi, G., Sulla emissione dell' idrogeno nella vegetazione delle muffe. In 8 di 3 pagine Estratto dalla gazzetta chimica italiana, tomo V. 1875.

— — Persistenza del potere germinativo in semi bagnati con aqua e tumidi, mantenuti in atmosfera di anidride carbonica constantemente satura di umidità. In-8. 2 pagine estratte della Gazzetta chimica italiana, tomo V, 1875.

Nicotra, L., Euphorbiae messanenses, seu euphorbiarum in messanensibus agris virentium descriptio diagnostica, Messina 1873. In-4⁰ 4 pagine.

Pollacci, E., Sulla emissione d'idrogeno nascente dai vegetabili. Milano 1876. — 12 p. in-8⁰ estr. dai Rendiconti del R. Istituto Lombardo, Serie II, vol. IX.

Anzi, M., Enumeratio muscorum Longobardiae superioris.

Arcangeli, G., Sulla teoria algolichenica — Atti della Società toscana di scienze naturali. Vol. I, fasc. 2⁰, p. 125. Pisa, 1875 —.

Cesati, V., Passerini, G. e Gibelli, G., Compendio della flora italiana. Fascicoli 12, 13, 14, 15, 16.

De Notaris, G., Epatiche di Borneo raccolte dal dottore O. Beccari nel ragiato di Sarawak durante gli anni 1865, 66, 67. Torino 1874. 44 p. in-4⁰ e 20 tavole, estr. dalle Memorie della R. Academia delle Scienze di Torino, Serie II, tom. XVIII.

Passerini, G., La nebbia nelle Mellonaje.—Supplemento al Bollettino agrario parmense—. Parma 1875. 4 p. in-8⁰.

Casali, A., Analisi chimica comparativa di semi, steli e radici della Canapa bolognese e della Canapa carmagnolese. La scienza applicata anno I., fasc. I., da p. 6 a p. 10.

Cugini, G., Sulla presenza costante dell' idrogene tra i prodotti della fermentazione alcoolica. Bologna 1876. 9 p. in-8⁰, estr. dall' Anno I di giornale »La scienza applicata«.

De Notaris, G., Descrizione d'una nuova specie del genere *Trapa* trovata nel seno d'Angera, al Lago Maggiore. Roma 1876. 7 p. in-4⁰, estr. dagli Atti della R. Academia dei Lincei, Serie II, tomo III.

Garovaglio, S., Comunicazioni varie fatte al R. Istituto Lombardo di scienze e lettere durante l'anno 1875. Pavia, 1875. 16 p. in 8⁰.

Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt. 1876. Nr. 8. Feistmantel, Dr. O., Bemerkungen über die pflanzenführenden Schichten in Indien. 3 p.

Bull. de l'Acad. imp. des Sc. de St. Petersbourg. T. 20.— Géleznof, N., La mousse des marais a-t-elle la propriété d'absorber l'eau liquide etc. 11 p. — Maximovicz, C. J., Diagnoses d. nouv. plantes du Japon et de la Mandjourie. Decade XIX, 42 p. — **T. 21.** — Struve, H., Osmotische Erscheinungen bei Pflanzen- und Thierzellen etc. 10 p.

Natuurk. Tijdschrift van het Kon. Natuurk. Vereeniging in Nederlandsch-Indië. D. 34. 7. Ser. D. 4. — Gorkom, K. W. v., Verslag nopens de Kina-Kultuur op Java etc. 19 p. — Teysmann, J. E., Verslag eener bot. Reis naar Banka etc. 52 p. — Id., Verslag eener bot. Reis over Timor etc. 171 p.

Grevillea. Vol. 5. Nr. 33 (Sept. 1876). — M. C. Cooke, New british Fungi (Forts. aus Vol. IV). — Worthington G. Smith, The Potato fungus. Germination of Resting-Spores (4 plates). — J. M. Crombie, New british Lichens. — M. C. Cooke and J. B. Ellis, New Jersey Fungi (Forts.). — Will. Phillips, Discomycetes from California.

Flora 1876. Nr. 31. — M. Westermaier, Die ersten Zelltheilungen im Embryo von *Capsella bursa pastoris*. — O. Drude, Ueber ein gemischtes Auftreten von Haiden- und Wiesenvegetation. — J. Müller, Rubiaceae brasilienses novae (Cont.)

Atti del Congresso internazionale botanico, tenuto in Firenze nel mese di maggio 1874, publ. per cura della R. Soc. toscana di Orticultura. Firenze, Ricci. 1876. 8⁰.

Botaniska Notiser. 1876. Nr. 5. — J. E. Areschoug, De copulatione microzoosporarum *Enteromorphae compressae*. — S. A. Tullberg, Om några på Möen förekommande *Primula*-former. — N. J. Scheutz, Nya växtlokaler.

The monthly microscopical Journal. 1876. November. — F. Kitton, Diatomaceae in slides of Santa Monica deposit. — W. Hinds, A curious fact in connection with certain cells in the leaves of *Hypericum Androsaemum*.

Lamotte, Martial, Prodrome de la flore du plateau central de la France. Ire partie Renonculacées-Ombellifères. Paris, Masson. — 8 Francs.

Caruel, T., L'Erborista toscano; chiave analitica per trovare sollecitamente il nome delle piante che nascono selvatiche in Toscana. — Firenze 1876. — 304 S. 16⁰.

Ardissone, F., Le Floridee italiche descritte ed illustrate. Vol. II. fasc. II. Milano, 1876. 40 S. 8⁰ mit 2 Tafeln.

Bertoloni, G., Alcune considerazioni sulla teoria degli innesti. Bologna 1876. 14 p. in-4⁰ estr. dal tom. VI delle Mem. dell' Accad. delle Scienze dell' Istituto di Bologna.

Garovaglio, S. et **Cattaneo, A.,** Sulla rugine dell' Abete rosso, *Peridermium abietinum*. Milano 1876. 9 S. 8⁰ mit 1 Tafel.

Gibelli, G., Di una nuova malattia dei castagni. Milano 1876. — 12 p. in-8⁰ estr. dai Rendic. del R. Istit. lombardo. Ser. II. Vol. IX. fasc. 2.

Jatta, A., Ricordo botanico del Matese. Torino 1876. — 7 p. in-8⁰ con 2 tav. estr. dal Bollet. del Club alpino ital. Vol. IX. n. 24. 1875.

Lanzi, M., Le Diatomacee raccolte dalla spedizione della Soc. geogr. ital. in Tunisia. Roma 1876. — 6 p. in-8⁰ estr. Boll. Soc. geogr. it. Vol. VIII. fasc. 1.

Licopoli, G., Sul frutto dell' Uva e sulle principali sostanze in esso contenute. Ricerche micro-fitochimiche. — Sopra alcuni tubercoli radicellari contenenti Anguillole. — 4 p. in-4⁰ estr. Rend. R. Accad. di scienze di Napoli. Febbr. 1875.

Mercadante, M., Sulla presupposata transformazione della cellulosa in gomma (gazetta chimica italiana, tomo V. 1875. p. 408).

The Journal of botany british and foreign. 1876. November. — Moore, On *Coinochlamys* a West African Genus of *Acanthaceae*. — James W. H. Trail, Descriptions of New Species and varieties of Palms coll. in the Valley of the Amazon in North Brazil in 1874. — J. G. Baker, New Gladioleae. — H. F. Hance, A new Chinese *Arundinaria*. — F. v. Müller, Notes on the affinity of the Plantagineae. — J. G. Baker, On a second Collection of Ferns made in Samoa.

The Journal of the Linnean Society. Nr. 85. 1876 (14. Sept.). — J. G. Baker, Revision of the genera and species of Anthericeae and Eriospermeae.

Annales des sciences naturelles. Bot. Sér. VI. T. III. Nr. 3. — E. Prillieux, Étude sur la formation et le développement des quelques Galles (fin). — J. Decaisne, Note sur quelques plantes du groupe des Théophrastées. — S. Sirodot, Le *Balbiana investiens*. — E. Bescherelle, Florule bryologique des Antilles françaises.

Comptes rendus 1876. T. LXXXIII. Nr. 17 (23. Octobre). — A. Trécul, De l'ordre d'apparition des premiers vaisseaux dans les organes aériens de l'*Anagallis arvensis*.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 48. 1. December 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Ueber die Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Samenschalen einiger Cucurbitaceen.

Von

Dr. Johannes Friedrich Fickel.

Mit Tafel XI.

(Fortsetzung.)

Verfolgen wir die Samenschale, welche das eben beschriebene Stadium erreicht, in ihrer ferneren Entwickelung weiter, dann bemerken wir, dass sich zu dem Flächenwachsthum der Zellen noch der Verdickungsprocess ihrer Wände gesellt. So findet man in einem noch späteren Entwickelungsstadium (Fig. 3) die Epidermiszellen abermals um ein Bedeutendes radiär gestreckt, während deren basale Wände, von denen aus zarte Verdickungsleisten in den Zellwänden verlaufen, sich schwach verdickt haben.

Die Zellen der zweiten Schicht (Fig. 3, *s*) sind ebenfalls noch etwas gewachsen, zeigen aber bereits eine gleichmässige Zellwandverdickung und lassen noch lufthaltige Intercellularräume zwischen sich. An den aus der Epidermisschicht zuerst hervorgegangenen grossen Zellen, welche die dritte Schicht (Fig. 3, *o*) bilden, ist kein weiteres Wachsthum, wohl aber eine Verdickung ihrer Wände wahrzunehmen. Die Zellen der Schicht *v* (Fig. 3) zeigen keine Verdickung, dafür haben dieselben eine durch tangentialen Zug bedingte Streckung erfahren, infolge deren ihre Fortsätze, mit denen sie an einander stossen, sich vergrössert haben. Die übrigen Zellen, welche das merenchymatische Gewebe bilden, haben sich etwas vergrössert und sich mit grossen Stärkekörnern angefüllt.

Bevor ich zur Beschreibung der reifen Samenschale übergehe, halte ich es nicht für überflüssig, ein Verhalten zu erwähnen, auf das man nicht allein bei der Untersuchung von *Cucumis sativus L.* und den Varietäten dieser Art stösst, sondern das sich auch bei mehreren anderen von mir untersuchten Samen der Cucurbitaceen zeigt, z. B. bei *Cucurbita melanosperma.* Wenn man einen Samen aus dem Fruchtfleische behutsam heraushebt, so ist dieser von einer sehr weichen, fleischigen Hülle sackartig umgeben, die sich sehr leicht von demselben abziehen lässt. Bei sehr jungen Samen ist dieser sackförmige Ueberzug nur sehr wenig entwickelt und kann daher auch leicht übersehen werden, während derselbe bei reifen Samen so bedeutende Dimensionen erlangt, dass er sofort in die Augen fallen muss, wenn anders er nicht etwa durch unvorsichtiges Herausnehmen des Samens schon abgestreift worden ist. Man könnte leicht geneigt sein, diese saftige Hülle als Arillus aufzufassen, was sie jedoch in Wirklichkeit nicht ist, denn Querschnitte durch noch sehr junge Fruchtknoten zeigen, wenn sie mediane Längsschnitte von Samenknospen enthalten, dass

diese fleischige Umhüllung dem Fruchtfleische angehört.

Bei der reifen Samenschale ist es die Epidermisschicht, welche zunächst unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt. Die Verdickungsleisten haben gegen früher um das Dreifache an Länge und Breite zugenommen und stehen in radialer Richtung (Fig. 4). Sie laufen an ihrem oberen Ende in eine Spitze aus und verbreitern sich dagegen an ihrer Basis. An ihnen lassen sich drei Schichten von ungleicher Dicke durch ihr verschiedenes Lichtbrechungsvermögen deutlich unterscheiden. Die innerste Schicht ist am breitesten und erscheint als breiter Differenzirungsstreifen, der mit Jod und Schwefelsäure eine bräunlich-gelbe Färbung annimmt. Um diese innerste erste Schicht liegt mantelförmig eine sehr schmale, zarte, zweite, welche ebenfalls noch ziemlich starkes Lichtbrechungsvermögen besitzt. Die äusserste Schicht ist noch schmaler als die vorhergehende und bricht das Licht am schwächsten. Aus der chemischen Reaction mit Jod und Schwefelsäure geht hervor, dass diese Verdickungsleisten nicht aus reiner Cellulose bestehen, sondern dass dieselben in allen ihren Theilen verholzt sind. Im Flächenschnitte sind die lang gestreckten Epidermiszellen isodiametrisch, und deren Seitenwände leicht wellig gebogen (Fig. 5). In jeder Epidermiszelle kommen nur zwei Verdickungsleisten vor und zwar stossen die Wände, in deren Mitte je ein solcher Faden verläuft, an einander. Dabei ist noch erwähnenswerth, dass alle mit Verdickungen versehenen Wände in derselben Richtung orientirt sind, so dass mithin die Verbindungslinien der einzelnen Wandverdickungen fast parallel mit einander laufen. Bei trockenen Samen sind die Verdickungsleisten vermöge der Schrumpfung, welche durch den Wasserverlust herbeigeführt wird, dicht an den Samen angelegt. An dünnen Schnitten schneidet man daher diese Leisten in verschiedenen Höhen ab und erhält sie nur unvollständig. Ist es darauf abgesehen, diese Leisten in ihrer ganzen Länge zu erhalten, so empfehlen sich dickere Schnitte. Im Wasser quillt dann die Epidermisschicht und die Verdickungsleisten lassen sich gut erkennen.

Die zweite Zellschicht (Fig. 4, *s*) hat bis zur Reife des Samens ebenfalls eine bedeutende Verdickung erfahren. Die an den Seitenflächen des Samens gelegenen Zellen zeigen tangentiale Streckung und sind deutlich geschichtet. Im isolirten Zustande wird bei diesen Zellen erkennbar, dass sie lang gestreckt sind und parallel der Längsaxe des Samens verlaufen. Ihre unregelmässigen Fortsätze stossen sehr häufig auf einander, wodurch Intercellularräume entstehen. Die an der Kante des Samens lagernden Zellen, welche hier in mehreren Lagen die zweite Schicht (*s*) zusammensetzen, sind bedeutend kleiner als jene der Seitenflächen. In der Nähe der Kante sind sie sehr in die Länge gestreckt und werden in den äussersten Lagen der Kante sternförmig (Fig. 6). Sie stehen durch unverzweigte, armartige Fortsätze mit einander in Verbindung und verleihen dem Ganzen ein höchst zierliches Aussehen.

Die dritte Zellschicht (*o*) besteht aus stark verdickten Zellen. Das Lumen derselben ist sehr verengt und verzweigt. Die Zellen sind lang gestreckt und laufen der Längsaxe des Samens parallel. Isolirt man sie durch Kochen in chlorsaurem Kali und Salpetersäure, so werden die Verzweigungen derselben erkennbar, die in entsprechende Vertiefungen der benachbarten Zellen genau hineinpassen, weshalb hier keine Intercellularräume entstehen können (Fig. 7).

Die Zellen der angrenzenden Schicht (Fig. 4, *v*) haben sich in der Weise verändert, dass sie durch fortgesetztes locales Flächenwachsthum grosse Fortsätze gebildet haben. An der Kante des Samens, zu beiden Seiten des Fibrovasalstranges, sind diese Zellen kleiner und zugleich zahlreicher; sie bilden durch ihre Fortsätze ein sternförmiges Parenchym.

Die innerste Schicht, welche das merenchymatische Gewebe bildete, besteht jetzt in ihrer äusseren Region aus drei bis vier Lagen schmaler, tangential gestreckter Zellen, deren Wände keine Verdickung erfahren haben. Die Zellen der inneren Lagen dieser Schicht sind sehr stark zusammengepresst und lassen erst nach Zusatz von Kali ein spaltenförmiges Lumen erkennen.

Bei *Cucumis Dudaim L.* ist die Entwickelung der Samenschale und die Form ihrer Zellen im Allgemeinen dieselbe wie bei *C. sativus L.* Die Zellen sind jedoch bei *C. Dudaim L.* kleiner und die zweite Gewebeschicht (*s*) ist stärker entwickelt.

Cucumis myriocarpus Naud. zeigt denselben Bau der Samenschale wie *C. Dudaim L.*, unterscheidet sich aber von dieser dadurch, dass die zweite Gewebeschicht (*s*) von mehr Zellschichten gebildet wird als bei *C. Dudaim L.*

Cucurbita Pepo L.

In dem vorgerückteren Stadium (vergl. p. 743) bemerkt man im Vergleich zu der hervorgehenden Entwickelungsstufe ganz auffallende Veränderungen der Samenschale. Die Epidermiszellen haben sich sehr bedeutend radiär gestreckt und durch wiederholte tangentiale Theilungen haben sie mehrere Schichten kleiner Zellen gebildet, die durch den gelockerten Zusammenhang eine ovale Form annehmen (Fig. 8, *s*). Die radiäre Streckung der Epidermiszellen ist nicht in allen Theilen der Samenoberfläche gleichmässig erfolgt, sondern die der Kante zunächst liegenden Zellen (Fig. 8, *x*) haben die stärkste radiäre Streckung erfahren und krümmten sich gleichzeitig, durch die anstossenden auf der Kante befindlichen kleineren Zellen nicht gehindert, nach der Kante hin. Die kleinen Epidermiszellen schliessen sich allmählich an die lang gestreckten Zellen an und sind auf der äussersten Kante am kürzesten, werden aber von da an wieder länger, bis sie an die grosszellige Gruppe der anderen Seitenfläche stossen. Diese grossen Epidermiszellen bilden die makroskopisch leicht erkennbare Längsleiste, welche seitlich von der Samenkante verläuft. Die Epidermiszellen haben jetzt noch wenig Stärke gebildet, ebenso die darunter befindliche kleinzellige Schicht (Fig. 8, *s*). Diese letztere besteht an den Seitenflächen der Samenschale aus drei bis vier Zelllagen, die sich gegen die Kante hin allmählich vermehren und dort die stärkste Ausbildung zeigen.

Die Zellen der nächsten Schicht (*o*) besitzen sehr grosse Lumina und sind an der Kante radiär gestreckt. Sie enthalten reichlich Stärke und ihre Seitenwände haben sich oben und unten stärker verdickt als in der Mitte.

An diese grosszellige Schicht reiht sich eine kleinzellige (*v*) an, deren Zellen eng an einander schliessen, etwas tangential gestreckt sind und wenig Stärke führen. Sie (*v*) besteht an den Seitenflächen aus einer Zelllage, geht aber gegen die Kante hin in mehrere über und wird hier am stärksten. Die innerste Schicht (*m*) wird von einem stark entwickelten merenchymatischen Gewebe gebildet. Die Zellen desselben erreichen in den mittleren Lagen die grössten Dimensionen und werden nach innen kleiner. Sie lassen Lufträume zwischen sich und sind mit Stärke angefüllt.

Im weiteren Verlaufe der Entwickelung bemerken wir bedeutende Formveränderungen, die durch Flächen-, weniger durch Dickenwachsthum der Zellen herbeigeführt werden. Der Querschnitt zeigt uns zunächst die Zellen der äussersten und innersten Schicht mit Stärke angefüllt, während die übrigen drei Zellschichten davon weniger enthalten. Fassen wir die einzelnen Schichten ins Auge, so ist zunächst die bedeutende radiäre Streckung der Epidermiszellen auffallend, die gleichzeitig die charakteristischen Verdickungsleisten gebildet haben. Während die Epidermiszellen an den Seitenflächen und auf der Kante (von denen letztere kleiner als erstere sind) weniger radiär gestreckt erscheinen, haben die seitlich der Raphe befindlichen in Folge bedeutender Streckung sich nach der Kante hin gebogen und legen sich mit ihren stark entwickelten Verdickungsleisten an dieselbe an. Durch diese ausgedehnte radiäre Streckung der Epidermiszellen (*x*) seitlich des Fibrovasalstranges tritt die Leiste neben der Kante des Samens noch ausgesprochener hervor. Die Zellen der darunter gelagerten Schicht (*s*) haben in diesem Stadium feine Netzfaserverdickungen gebildet. Die Zellen der dritten Schicht (*o*) besitzen im Querschnitte ovale Lumina und zeigen keine wesentlichen Veränderungen. An den Seitenflächen des Samens bilden sie eine Schicht, die sich gegen die Kante hin verdoppelt und verdreifacht.

Die kleinen ellipsoidischen Zellen der angrenzenden Schicht (*v*) haben durch locales Flächenwachsthum eine eigenthümliche Form erhalten. Sie zeigen jetzt grosse Fortsätze, durch die sie sowohl unter sich, als auch mit den äussersten Zellenlagen der innersten Schicht (*m*) in Verbindung stehen. Ausserdem haben sie zarte Netzfaserverdickungen gebildet und tragen durch ihre Vermehrung an der Kante zur Bildung derselben bei. Die äussersten Zellen der innersten Schicht (*m*) haben durch Zug ein locales Wachsthum erfahren und stellen durch die entstandenen Fortsätze die Verbindung mit der innersten Schicht her. In den mittleren Lagen nehmen die Zellen an Grösse zu und werden nach innen wieder kleiner.

Der reife Same von *Cuburbita Pepo L.* ist im Allgemeinen oval, durchschnittlich 12 Mm. lang und 8 Mm. breit. Die Seitenflächen, von denen gewöhnlich die eine mehr convex gewölbt ist als die andere, sind uneben und werden durch Längsleisten begrenzt, welche seitlich von der Kante zu beiden Seiten auf der Samenoberfläche verlaufen. Im Querschnitte betrachtet, findet man die Ver-

dickungsleisten der Epidermiszellen, welche im letzten Entwickelungsstadium noch sehr dünn waren, sehr stark entwickelt vor. Sie werden sehr häufig aus der Vereinigung zweier Aeste gebildet und theilen sich in ihrem oberen Verlaufe in mehrere dünne Zweige. Die in den sehr lang gestreckten Epidermiszellen befindlichen Verdickungsleisten haben sich ebenfalls sehr fein verzweigt und erhalten dadurch ein dem *pappus plumosus* der Compositen ähnliches Aussehen. Auf dem Flächenschnitte sind die Epidermiszellen polygonal und die quer durchschnittenen Verzweigungen der Verdickungsleisten lassen sich gut erkennen (Fig. 10). Die vorher in der Epidermisschicht angehäufte Stärke ist jetzt verschwunden, sie wurde zur Bildung jener Verdickungsleisten und schliesslichen Ausbildung verbraucht.

Die Zellen der zweiten Schicht haben sich nur insofern verändert, als sich ihre Netzfaserverdickungen noch mehr entwickelt haben. Bei den Zellen der dritten Schicht (*o*) gilt dasselbe, was bereits von den Zellen der entsprechenden Schicht bei *Cucumis sativus L.* (s. p. 756) gesagt worden ist. Sie sind sehr verdickt und die spaltenförmigen Lumina sind sehr verzweigt. Ebenso zeigt der Flächenschnitt dieselben Verhältnisse wie der von *C. sativus L.*, nur sind die Zellen etwas grösser als dort. In den Zellen der angrenzenden Schicht sind die Fortsätze noch grösser geworden und die Netzfaserverdickungen treten jetzt sehr deutlich hervor. Die peripherischen Zellen der innersten Schicht (*m*) stellen durch Fortsätze die Verbindung mit der zuletzt erwähnten Lage her. Die Zellen der beiden innersten Lagen des äusseren Integumentes haben Fortsätze gebildet, während die Zellen des inneren Integumentes durch den wachsenden Embryo stark zusammengepresst worden sind. Die übrigen Zellen der Schicht (*m*) haben durch den gelockerten Zusammenhang eine ovale Form angenommen, wodurch bedeutende Intercellularräume gebildet werden. Aus den Zellen dieser Schicht ist die Stärke ebenfalls verschwunden, dafür treten geringe Mengen eines gelben Farbstoffes auf.

Cucurbita melanosperma A. Br. zeigt dieselben Verhältnisse wie *C. Pepo L.* Erst bei der Reife machen sich Unterschiede geltend, die jedoch von untergeordneter Bedeutung sind. Der reife Same von *C. melanosperma A. Br.* ist eiförmig, dunkelbraun, durchschnittlich 20 Mm. lang und 12 Mm. breit. Die Aussenwände der Epidermiszellen zeigen deutliche Schichtung und erscheinen im polarisirten Licht stahlblau. Die Längswände der Epidermiszellen bilden quer verlaufende Falten. Durch die braune Färbung der Wände der Epidermiszellen und ihrer verschieden starken Verdickungsleisten erhalten die Samen ihre schwarzbraune Oberfläche. (Forts. folgt.)

Litteratur.

Botanical Articles. By W. G. Farlow.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 288.

Kleinere Mittheilungen des Verf.'s sämmtlich mycologischer Natur.

1) On a disease of Olive and Orange Trees, occuring in California in the Spring and Summer 1875.

Ein auf den Blättern und Zweigen lebender Pilz macht die Oliven unfruchtbar, Limonen und Orangen erzeugen, von ihm befallen, schlechtere Früchte. Das auf der Epidermis kriechende rosenkranzförmige Mycel besitzt Haustorien, Conidien »*Macrosporium*« und »*Helminthosporium*« ähnlich; Pycniden, Stylosporen. Die Pycniden sind identisch mit *Antennaria elaeophila Mart.*, die Stylosporen mit *Capnodium citri Berk. et Desm.* Obwohl Perithecien nicht gefunden, glaubt er den Pilz doch für *Fumago salicina Tul.* halten zu dürfen.

2) On the American Grape-Vine Mildew.

Obwohl *Oidium Tuckeri* auch in Amerika vorkommt, so ist doch häufiger als es ein nur Blatt und Stamm, nicht die Frucht befallender Pilz *Peronospora viticola Berk. et Curt.*, auf *Vitis aestivalis Mich.*, *Labrusca L.*, *cordifolia Mich.*, *vulpina*. Mycel, Keimung, Conidienbildung, Oosporen werden beschrieben und abgebildet. Eine Synopsis der Peronosporeen der Union zählt auf: *Peronospora infestans*, *nivea*, *viticola*, *gangliformis*, *parasitica*, *effusa*; *Cystopus candidus*, *Bliti*, *cubicus*, *spinulosus*.

3) List of fungi found in the Vicinity of Boston.

Myxomyceten 26, Mucorini 10, Peronosporeen 9, Uredineen 23 (26), Ustilagineen 5, Gastromycetes 12, Hymenomycetes 119, Perisporiaceae 16, Tuberaceae 3, Helvellaceae 16, Phacidiaceae 2, Pyrenomycetes 27.— Unvollkommene Formen 11.

4) The Black Knot.

Unter diesem Namen kommt an den Zweigen von Fruchtbäumen eine Geschwulstbildung vor, die im Einzelnen an *Prunus virginiana L.* beschrieben wird, Anatomie des Knotens (Abbildungen), der verursachende Pilz (*Sphaeria morbosa Schweinitz*), Conidien, Stylosporen, Asci, Spermogonien und Pycniden. G. K.

Études histologiques et histogéniques sur les glandes foliaires intérieures et quelques productions analo-

gues. Par J. Chatin. — Ann. scienc. nat. VI. Sér. T. II. p. 199—221 mit 4 Tafeln.

Bau und Entwickelung der Oeldrüsen bei *Citrus Aurantium, Hypericum perforatum, Ruta angustifolia, Diosma alba, Schinus molle, Myrtus communis, Eucalyptus ater, Psidium montanum, Laurus, Camphora* mit folgendem Resumé:

»1) In den verschiedenen untersuchten Familien bilden sich die inneren Blattdrüsen stets im Mesophyll.

»2) Ursprünglich einzellig werden die Drüsen bald der Sitz einer Zelltheilung, die, in den meisten Fällen, rasch die Zahl der Elemente vermehrt.

»3) Die Producte der Secretion bilden sich in den auf diese Weise gebildeten Zellen.

»4) Wenn die Drüse ihren fertigen Zustand erreicht hat, sieht man darin, vom Centrum nach der Peripherie zu, Zellresorption stattfinden; auf diese Weise entsteht ein Reservoir für die von den Zellen gebildeten Stoffe.

»5) Die Blattdrüsen finden sich am häufigsten in der Nähe der Fibrovasalstränge oder ihrer Abkömmlinge.

»6) Bei manchen Pflanzen (*Eucalyptus, Psidium, Ruta* etc.) bilden sich nach Entwickelung, Bau und Producten ganz gleiche Drüsen auf Blattstiel, Zweigen und Stengeln; bei *Schinus* bilden sich so echte Secretionscanäle.« G. K.

Ueber den Gitterrost der Birnbäume und seine Bekämpfung. Von C. Cramer.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 655.

Die kleine Schrift enthält sehr interessante Mittheilungen über das Vorkommen genannten Pilzes in verschiedenen Cantonen der Schweiz auf *Juniperus Sabina*, und die verderblichen Folgen des auf *Pirus* übergesiedelten Pilzes für die Birnbäume, die, massenhaft befallen, bald unfruchtbar werden und zuletzt absterben. Die aufgeführten Daten, zum Theil auf Tafel II veranschaulicht, legen unwiderleglich klar, dass die *Roestelia* mit *Podisoma* zusammenhängt und mit Vernichten der letzteren die erstere verschwindet.

G. K.

Ueber Schwefelsäurebildung in Keimpflanzen. Von Prof. E. Schulze in Zürich.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 560.

Bestimmt man die in den Extracten aus keimenden gelben Lupinen vorkommende Schwefelsäuremengen, so erhält man in den Samen 0,39 Proc., in 12-tägigen Keimen 0,85, in 15tägigen 0,94 Proc. der jeweiligen Trockensubstanz. Diese Vermehrung der Schwefelsäure wird von E. Schulze mit grosser Wahrscheinlichkeit aus der Zersetzung des (1 Proc. S-haltigen) Conglutins, bei der Bildung von Asparagin, hergeleitet. G. K.

Om en fircellet Gonium. Af Eug. Warming.

Beschreibung eines bei Kopenhagen gefundenen normal 4zelligen Gonium's, das Verf. mit Dujardin's *Cryptomonas socialis* identificirt und *Gonium sociale* (*Duj.*) *Warm.* nennt. — Von Cohn (Beitr. z. Biol. II. S. 103) *Gonium Tetras A. Br. in litt.* bezeichnet. G. K.

Die Flora der Maulwurfshaufen. Von F. Buchenau.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 560.

»Dass die Maulwurfshaufen vielfach eine von ihrer näheren Umgebung abweichende Flora besitzen und in dem Kampf der Gewächse um den Standort und das Licht zuweilen eine nicht unbedeutende Rolle spielen, ist eine Thatsache, welche ich seit einigen Jahren in verschiedenen Gegenden Deutschlands und unter verschiedenen Verhältnissen verfolgt habe. Auf sie aufmerksam zu machen, ist der Zweck dieser Zeilen«, sagt Verf. Eingangs seiner Mittheilung und zeigt, durch Beschreibung einer Reihe von Einzelfällen die Richtigkeit der Thatsache, zugleich auf eine Anzahl analoger Fälle aufmerksam machend. G. K.

Die Lichtabsorption in den Chlorophylllösungen. Von A. von Wolkoff.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 368.

Photometrische Untersuchungen nach Vierordt's Methode führten Verf. zu folgenden Resultaten:

»1) Das Band I ist nicht dasjenige, welchem in alkoholischen Chlorophylllösungen die stärkste Lichtabsorption zukommt.

»2) Die Absorption in dem brechbareren Theil des Spectrums, etwa von F nach H hin, ist stärker als diejenige, die im Bande I stattfindet.

»3) Selbst in der helleren Region, zwischen den Streifen V und VI einer normalen Chlorophylllösung ist die Absorption stärker als im Bande I.« G. K.

Memoires sur la famille des Pomacées par J. Decaisne. — Nouvelles Archives du Museum. t. X. p. 114—192. Avec 8 planches.

Wir heben hinsichtlich vorliegender Monographie, die selbstverständlich im Original angesehen werden muss, nur hervor, dass D. im Gegensatze zu Linné und neueren Systematikern zu einer möglichst grossen Gattungszahl kommt. Er unterscheidet deren 26. Neu darunter sind z. B. *Docynia* (dazu z. B. *Cydonia indica Spach*), *Pourthiaea* (11 Species), von *Photinia* getrennt; *Micromeles*; auch eine Anzahl

neuer Species in den Gattungen *Photinia*, *Stranvaesia* etc. werden aufgestellt. G. K.

Description monographique de diverses espèces du genre Crataegus. Par Jean Kaleniczenko. — Bull. Soc. natur. de Moscou. 1874.

Verf. hat alle erreichbaren *Crataegus*-Arten selbst cultivirt (in der Umgebung von Kharkhow) und beschreibt dieselben im Vorliegenden in folgenden 15 Abtheilungen: *Coccineae*, *punctatae*, *macracanthae*, *Crus-Galli*, *nigrae*, *Douglasii*, *flavae*, *apiifoliae*, *microcarpae*, *Azaroli*, *heterophyllae*, *oxyacantha*, *parvifoliae*, *mexicanae*, *pyracantha*. G. K.

Salvattens-Diatomaceer från Bohuslän. Af N. G. W. Lagerstedt.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 287.

Die Arbeit enthält die Aufzählung von 206 Arten (in 14 Familien); neben einigen neuen Varietäten auch zwei neue Arten: *Navicula impressa Lag.* und *Stauroneis scandinavica Lag.* G. K.

Descriptiones plantarum novarum vel minus cognitarum. Fasc. IV. Auctore E. Regel.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 655.

Enthält zunächst eine nach dem in den Petersburger Gärten vorhandenen reichen Materiale unternommene neue (gegenüber De Candolle, Prodr.) Revisio generum specierumque Cycadearum. Ausser einer Reihe früher von Regel publicirter neuer Arten ist beschrieben *Ceratozamia Katzeriana Rgl.*

II. Generis *Evonymi* species flor. rossicam incolentes. Aufzählung der Arten und Varietäten.

III. *Rhamni* species imperium rossicum incolentes. Besonders Varietäten von *Rh. cathartica* behandelnd.

IV. Revisio specierum varietatumque generis *Funkia*. 4 Arten mit zahlreichen Varietäten.

V. Descriptiones plantarum in horto bot. petropol. cultarum, nämlich: *Anthurium crystallinum Lind.*, *Begonia Roezli Rgl.*, *Calathea undulata Rgl.*, *Calochortus venustus Benth.*, *Choisya grandiflora Rgl.*, *Dorstenia erecta Vell.*, *Hibiscus insignis Mart.*, *Meconopsis quintuplinervia Rgl.*, *Sempervivum patens Gris.* α *typicum*, *Sida glochidiata Rgl.*

VI. Leguminosarum genus novum auctore A. Bunge. *Smirnowia Bnge.* mit der Species *S. turkestana*. G. K.

Contributions mycologiques par C. A. J. A. Oudemans.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 655.

Enthält eine Arbeit: »Sur la nature et le valeur du genre *Ascospora* de la famille des Pyrénomycètes.«

Verf. schliesst seine Arbeit mit folgendem Resumé:

»1) Natur und Bezeichnung der Gattung *Ascospora Fr.* waren bisher der Art räthselhaft, dass Untersuchungen in dieser Richtung äusserst erwünscht waren.

»2) Die Arten von *Ascospora* dürfen fernerhin nicht mehr weder als selbständige Pilze betrachtet werden, wie Fries, Caspary, Fuckel, Poetsch, v. Thümen, Ohmüller, von Niessl gethan, noch als Spermogonien oder Pycniden anderer Pilze (Tulasne, Kickx); es sind unreife Stadien von Pilzen aus der Familie der Pyrenomyceten.

»3) Unter den von Fries in der Summa veget. Scand. aufgezählten *Ascospora*-Arten stecken die unreifen Stadien zweier Gattungen: *Stigmatea* (*Asc. Ostruthii* und *Aegopodii*) und *Sphaerella* (*Asc. brunneola*, *Asteroma*, *carpinea*) *).

»4) Die Differenz zwischen den Gattungen *Stigmatea* und *Sphaerella* beruht darin, dass die Perithecien der ersten eine dunkelbraune, zwei oder mehrere Zellen dicke Wand, während die der zweiten eine hellbraune, von einer Zellschicht gebildete Wand haben.

»5) Von den zehn Species der *Ascospora*, die Fuckel in den Symbolae mycologicae citirt, gehören drei (*brunneola*, *carpinea* und *Asteroma*) der Gattung *Sphaerella*, eine (*cruenta*) der Gattung *Stigmatea* an. Die anderen sind verwechselt, wie folgt:

Ascospora Aegopodii mit *Septoria Aegopodii Desm.*
» *Solidaginis* mit *Cladosporium heteronemum Oud.*
» *Mali* mit einer auf Aepfelbaumblättern wachsenden *Sphaerella*-Species.
» *Dentariae* mit *Zythia Dentariae*.
» *Scolopendrii* mit der *Uredo*form einer *Melampsora*.
» *Pisi* mit *Gloeosporium Pisi Oud.*

»6) Die von Fuckel bei *Asc. Dentariae* gefundenen Schläuche (von Anderen Sporen genannt) sind weder das eine noch das andere, sondern die Endoplasmen der centralen Zellen des Nucleus, welche unter Einfluss des Wassers und in Folge einer Bassorinmetamorphose der Zellwände, in Form abgerundeter Körperchen ausgetrieben werden können.

»7) *Asc. pulverulenta Riess* ist eine Uredinee, nach Magnus die Uredoform von *Melampsora* oder *Thekospora areolata Magn.*

»8) *Asc. microscopica Niessl* ist theils aus den Perithecien einer *Sphaerella*, theils aus Organismen, welche der Autor selbst für die Stylosporen einer oder der anderen *Sphaerella*-Species hält, gebildet.

»9) *Sphaeria Aegopodii P.* ist derselbe Pilz wie *Septoria Aegopodii Desm.*, aber nicht *Asc. Aegopodii Fries.*

»10) Es ist sehr zu empfehlen, die Namen Schläuche, Sporen, Pycniden und Spermatien nur auf Organe

*) *Asc. Spinaciae* und *Solidaginis* habe ich nicht untersucht.

anzuwenden, deren Entstehung in den umschliessenden Perithecien man festgestellt hat.« G. K.

Osservazioni sulla vita e morfologia di alcuni funghi Uredinei per Carlo Bagnis.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 304.

In dieser von de Notaris eingeführten Schrift theilt Verf. mit, dass er von *Puccinia Malvacearum* aus den Teleutosporen immer wieder sofort Teleutosporen erhalten habe (also ohne Intervention eines Aecidiums oder Uredo), dass hier und bei *P. Torquati* die Teleutosporen das Product einer Copulation zweier bogenförmig convergirenden Hyphen sind, die sich septiren und aus den kurzen Zellen die Teleutosporen bilden.

Verf. ist daher überhaupt der Ansicht, dass Aecidien, Spermogonien, Uredo, Puccinien selbständige, distincte Species seien. G. K.

De l'influence de la pression du liber sur la structure des couches ligneuses annuelles par H. de Vries.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 223.

Die beiden Hauptsätze der Arbeit, die theilweise schon früher bekannt gemacht wurde (Flora 1872. S. 241), sind folgende:

»1) Der radiale Durchmesser der Holzfasern hängt von dem Drucke ab, den die Rinde während deren Bildung übt; je grösser dieser Druck, um so kleiner der radiale Durchmesser.

»2) Zahl und Weite der Gefässe einer Holzschicht hängen von dem während ihrer Bildung geübten Rindendruck ab; je grösser der Druck, um so geringer ist Zahl und Durchmesser der Gefässe.« G. K.

Enumeratio palmarum novarum quas valle fl. Amazonum inventas et ad sertum palmarum collectas descripsit et iconibus illustravit J. Barbosa Rodrigues.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 416.

Verf. hat auf seinen Reisen 62 neue Palmenarten gesammelt; dieselben sollen in einem Foliowerk »Sertum palmarum« genau beschrieben und colorirt abgebildet werden. In der vorliegenden Schrift gibt Verf. eine Aufzählung und kurze Beschreibung derselben. G. K.

Bulletin de la Société botanique de France. Tome XXIII. 1876. Nr. 1.

Sitzung am 14. Januar 1876.

Ph. van Tieghem, Sur les *Absidia*, genre nouveau de la famille des Mucorinées.

Die Gattung steht zwischen *Rhizopus* und *Phycomyces* und ist charakterisirt 1) durch die Form ihres Sporangiums, 2) durch die Haarbildungen der Zygospore. Arten sind: *Absidia capillata*, *septata* und *reflexa*. Daran anknüpfend Discussion zwischen Cornu und Tieghem.

J. Daveau, Excursion à Malte et en Cyrénaique.

Sitzung am 28. Januar.

M. Cornu, Note sur divers moyens de conserver les préparations microscopiques. — Verdienste der Essigsäure.

Gaston Genevier, Études sur les champignons consommés à Nantes sous le nom de champignon rose ou de couche (*Agaricus campestris L.*). — 5 Species werden als »Champignon« verkauft (*Ag. leimophilus*, *campestris*, *silvaticus*, *xanthodermus*, *arvensis*).

Ph. van Tieghem, Observations au sujet d'un nouveau travail de M. Brefeld sur les Mucorinées et en particulier sur les *Pilobolus*. p. 35—40.

Fr. Leclerc, L'épigenèse de la tige et le soulévement du pedoncule.

Sitzung am 11. Februar.

E. Malinvaud, Note relative aux publications de M. Schultz de Wissembourg.

E. Roze, Essai d'une nouvelle classification des Agaricinées. G. K.

Personalnachricht.

Ed. Prillieux ist zum Professor der Botanik an der neu errichteten landwirthschaftlichen Facultät in Paris ernannt.

Sammlungen.

Von F. Gravet wird der erste Fascikel der belgischen Sphagnen vorbereitet; er enthält 70 Nummern. Ein zweiter soll nächstes Jahr erscheinen. Der Fascikel kostet 20 Francs.

Notizen.

Alphonse und Casimir Decandolle unternehmen die Herausgabe einer Reihe von Monographien phanerogamer Familien (»Recueil des monographies«) zur Vervollständigung des Prodromus. Zunächst sollen die Monocotylen, dann die in den ältesten Bänden des Prodromus bearbeiteten Familien bedacht werden. Die Art der Bearbeitung soll die der letzten Bände des Prodromus sein und zu jeder Monographie eine oder mehrere Tafeln kommen. (Alphons Decandolle bearbeitet die Smilaceen.)

Die naturhistorische Bibliothek A. Brongniart's kommt in Paris vom 4. December d. J. ab zur Auction. Der Catalog von 230 Seiten und 2480 Nummern ist besonders reich an seltenen Brochuren und Werken der Paläontologie.

Neue Litteratur.

Annales de la Société d'Horticulture et d'histoire naturelle de l'Herault. 1876. n. 2. — Enth. Mittheilungen über fleischfressende Pflanzen von Faivre, Naudin, Duchartre, Parlatore und Bechamp.

Bulletin de la Société des Amis des Sciences naturelles 1875. 2e semestre. — Enth.: Malbranche, Etude sur les *Rubus* normands; — Examen de la méthode histotaxique de M. Duval-Jouve, appliquée à la détermination des espèces; — Plantes critiques ou nouvelles de la Flore de Normandie.

Annales de la Société botanique de Lyon. 3e anné. n. 2. — Saint-Lager, Observ. sur le *Gagea saxatilis* de Vienne. — A. Magnin, Sur l'héterostylie chez les Primulacées. — H. Perret, Note sur les Tulipes du Lyonnais. — Debat, Note sur une nouvelle espèce de mousse, le *Leptobryum dioicum*. — A. Méhu, Herborisation à Haute ville. — Saint-Lager, Notice sur la végétation de la forêt d'Arvières et du Colombier du Bugey.

Wulfsberg, N., Enumerantur muscorum quorundam rariorum sedes in Norvegia, quas observavit. — Christiania Videskaps-Selskabs Forh. for 1875. p. 342—373.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1876. Nr. 11. — L. Menyhárth, *Lythrum*-Arten der Flora von Kalocsa. — W. Voss, *Aecidium involvens n. sp.* auf Myricaria germanica. — A. Kerner, Vegetationsverhältnisse. — Schulzer, Mycologisches. — J. Freyn, Ueber einige Pflanzen der öst.-ung. Flora. — Antoine, Aus Südaustralien. — H. Burgerstein, Dr. W. Velten, ein Nachruf. — Antoine, Pflanzen der Wiener Weltausstellung.

Voss, W., Die Brand-, Rost- und Mehlthaupilze der Wiener Gegend. — 50 S. 8⁰ sep. aus »Verh. k. k. zool.-bot. Ges. Bd. XXVI. 1876.

Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. 1876. Nr. 5. — L. Rischawi, Einige Versuche über Athmung der Pflanzen (mit 2 lithogr. Abbildungen). — A. Mayer, Die Abhängigkeit der Pflanzenathmung von der Temperatur (mit 1 lithogr. Abb.).

Johansen, E., Beiträge zur Chemie der Eichen-, Weiden- und Ulmenrinde. — Archiv der Pharmacie Bd. 9. S. 210.

Linderos, F., Ueber einige Bestandtheile der *Adonis vernalis*. — Annalen der Chemie Bd. 182. S. 365.

Revue des sciences naturelles red. par **E. Dubrueil. T. V. Nr. 1** (15. Juni 1876). — D. A. Godron, Note sur le *Sorbus latifolia Pers.* — A. Barthélemy, De l'absorption des bicarbonates par les plantes dans les eaux naturelles. — Id., Du développement de l'embryon dans le Nelumbium speciosum et de sa germination (avec 1 planche). — L. Collot, Études morphologiques sur les feuilles des très-jeunes végétaux. — A. Béchamp, Le système evolutionniste au regard de la science expérimentale. — Alfr. Faure, Note sur une forme anomale grimpante de l'*Antirrhinum majus*.

— — **Nr. 2** (15. Sept. 1876). — E. Guinard, Indications pratiques sur la récolte et la préparation des Diatomacées. — J. Duval-Jouve, Causerie botanique.

Sachsse, R., Die Chemie und Physiologie der Farbstoffe, Kohlehydrate und Proteinsubstanzen. Ein Lehrbuch für Chemiker und Botaniker. Mit XI Holzschnitten. Leipzig, L. Voss. 1877. 339 S. 8⁰. — 7,20 M.

Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique. T. XV. Nr. 2 (15. Nov. 1876). — A. Déséglise, Catalogue raisonné ou énumeration méthodique des espèces du genre Rosier pour l'Europe, l'Asie et l'Afrique, spéc. les Rosiers de la France et de l'Angleterre.

Abhandlungen herausgegeben vom **naturwissenschaftlichen Verein in Bremen. Bd. IV. Heft 4** und **Bd. V. Heft 1.** — Enth. Bot.: Fr. Buchenau, Monographie der Juncaceen vom Cap (mit 5 Tafeln). — Th. Irmisch, Ueber einige Pflanzen, bei denen in der Achsel bestimmter Blätter eine ungewöhnlich grosse Anzahl von Sprossanlagen sich bildet. — Schumacher, Der wissenschaftliche Nachlass von J. C. Mutis. — W. O. Focke, *Capsella rubella Reut.* — Derselbe, Quittenähnliche Aepfel; Anpassungserscheinungen bei Kletterpflanzen. — Fr. Buchenau, Ueber die Flora von Rehburg.

Picard, E., Flore de la dent de Lanfon. — In »Revue savoisienne«. 17. Jahrg. n. 8.

Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie. 1874–75. Enth. Bot.: E. Jardin, Énum. de nouv. plantes phan. et crypt. découvertes dans l'Ancien et le Nouveau Continent. — J. Pierre, Note sur l'épuisement du sol par les pommiers. — Crié, Coup d'oeil sur la flore tertiaire des environs du Mans. — Id., Note sur un cas de synanthie offert par le *Digitalis purpurea*.

Cohné, S., Bildung von Ozon bei der Berührung von Pflanzen mit Wasserstoffsuperoxyd. — Biedermann's Centralbl. f. Agriculturchemie 1876. Sept. S. 186–187.

Staub, M., Zusammenstellung der in Ungarn im Jahre 1874 ausgeführten phyto- und zoophänologischen Beobachtungen. Budapest 1876. 26 S. 8⁰.

Schlögl, L., Die Flora von Ungarisch-Hradisch und Umgebung. — Im »Programm des k. k. Real- und Obergymnasium zu Hradisch in Mähren für 1875—76« S. 3—18.

Brosig, M., Die Lehre von der Wurzelkraft. Inauguraldissertation. Breslau 1876. — 38 S. 8⁰.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 49.** 8. December 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Ueber die Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Samenschalen einiger Cucurbitaceen.

Von
Dr. Johannes Friedrich Fickel.

Mit Tafel XI.

(Fortsetzung.)

Lagenaria vulgaris Ser.

Die Epidermiszellen des äusseren Integumentes erfahren bei *Lagenaria vulgaris Ser.* ebenfalls zahlreiche Theilungen durch tangentiale Wände. Die Zellen der dadurch gebildeten zweiten Schicht (Fig. 11, *s*) erscheinen auf dem Querschnitte durch gegenseitigen Druck polygonal, schliessen ohne Intercellularräume fest an einander und enthalten wie die Epidermiszellen Stärke. Diese letzteren sind an den Seitenflächen des Samens länger als an der Kante, welche hauptsächlich durch die radiäre Streckung der Zellen der 2. und 3. Schicht gebildet wird.

Die Zellen der 4. und 5. Schicht lassen keine wesentlichen Veränderungen erkennen. Sie bilden ein merenchymatisches Gewebe und führen Stärke. In einem späteren Entwickelungsstadium haben sich die Epidermiszellen noch mehr radiär gestreckt und zwar am meisten neben der Kante, wodurch auf der Oberfläche des Samens eine schon mit blossem Auge sichtbare Längsleiste entsteht. An der Kante selbst sind diese Zellen am kürzesten geblieben.

Die aus der Epidermisschicht hervorgegangenen Zellen der Schicht (*s*) haben sich durch den gelockerten Zusammenhang und durch die Intercellularraumbildung abgerundet. In den peripherischen Lagen dieser Schicht (*s*) sind die Zellen ziemlich klein, nehmen aber in centripetaler Richtung an Grösse zu. An der Kante sind die zunächst der Epidermisschicht liegenden Zellen tangential gestreckt. Weiter nach innen werden sie isodiametrisch und schliesslich radiär gestreckt.

Die nächstfolgende Schicht (*o*) besteht aus einer einzigen Zellenlage. Die Zellen derselben sind an der Kante bedeutend radiär gestreckt, haben sich aber nicht wesentlich verändert. Zwischen den Zellen der innersten Schicht hat sich der Zusammenhang sehr gelockert, dieselben haben an ihren Berührungsflächen ein ungleiches Flächenwachsthum erfahren und lassen deshalb grosse, mit Luft gefüllte Intercellularräume zwischen sich. Die Zellen dieser Schicht sind in der Mitte derselben am grössten und werden in den äusseren und inneren Lagen kleiner. In allen Schichten findet sich in diesem Stadium reichlich Stärke vor.

Der reife Same von *Lagenaria vulgaris Ser.* ist wie der der bisher betrachteten Cucurbitaceen weiss, etwa 14 Mm. lang und 6 Mm. breit. Die Epidermiszellen werden von einer dünneren Cuticula bedeckt und haben verzweigte Verdickungsleisten gebildet (Fig. 12). Ihre Längswände zeigen einige sehr zerstreute Tüpfel und werden von querlaufenden Falten durchzogen, so dass die Epidermisschicht ziemlich übereinstimmend mit jener von *Cucurbita melanosperma A. Br.* (p. 759) wird.

Die Zellen der zweiten Schicht (Fig. 12, *s*) lassen Intercellulargänge zwischen sich und werden nach innen grösser und dickwandiger; ebenso treten in den Zellen der inneren Lagen

dieser zweiten Schicht Tüpfelcanäle auf. Von der dritten Schicht (*o*) ist dasselbe zu sagen, was bereits bei *Cucurbita Pepo L.* (p. 759) erwähnt worden ist.

Die innerste Schicht lässt nur noch 2—3 Lagen Zellen mit Fortsätzen erkennen; die Zellen der innersten Lagen sind sehr stark zusammengepresst und zeigen erst nach Zusatz von Kali ein spaltenförmiges Lumen.

Citrullus vulgaris Schrad.

Der Same von *Citrullus vulgaris Schrad.* stimmt in seinen ersten Entwickelungsstadien mit jenem von *Lagenaria vulgaris Ser.* überein. Reife Samen konnte ich jedoch von ersterer Gattung nicht zur Untersuchung erlangen, da dieselben im hiesigen botanischen Garten nicht vollständig reiften. Der am weitesten in seiner Entwickelung vorgeschrittene Same, welcher mir zur Verfügung stand, mochte der Reife nicht mehr sehr fern sein.

Die Epidermiszellen der Testa sind im Querschnitte ziemlich schmal und radiär gestreckt. Sie waren bereits sehr reichlich mit dünnen Verdickungsleisten versehen und hatten auf der Seitenfläche wie auf der Kante des Samens gleiche Länge. Die Zellen der zweiten Schicht (*s*) sind in der obersten, peripherischen Lage klein, werden aber in der Mitte der Schicht sehr lang radiär gestreckt und zeigen leicht wellig gebogene Wände. Sie sind nicht sehr dickwandig, besitzen aber zahlreiche Tüpfel und lassen nicht selten Intercellulargänge zwischen sich. In dem oberen Theile der angrenzenden dritten Schicht (*o*) bemerkt man starke Lichtbrechung, die in Folge der verdickten Zellwände entsteht. Die mittlere Region dieser Zellwände zeigt noch keine bedeutende Verdickung.

Die übrigen nach innen gelegenen Zellen haben grosse Fortsätze gebildet und enthalten, wie auch die Zellen der übrigen Schichten, Stärke.

Benincasa cerifera Savi.

Benincasa cerifera Savi entwickelt sich in seinen ersten Stadien genau wie *Lagenaria vulgaris Ser.* Durch Streckung und tangentiale Theilung der Epidermiszellen entsteht nachdem die dritte Schicht (*o*) bereits vorhanden) die zweite Zellschicht (*s*), deren Zellen durch gegenseitigen Druck eine polygonale Form annehmen. Während sich die Zellen der entsprechenden Schicht bei *Lagenaria vulgaris Ser.* im Laufe der Entwickelung abrunden, strecken sie sich bei *Benincasa cerifera Savi* radiär und ihre Wände werden leicht wellig gebogen.

Der am weitesten in seiner Entwickelung vorgeschrittene Same, den ich zur Untersuchung erlangen konnte, zeigte in den Epidermiszellen noch keine Verdickungsleisten (Fig. 13). Diese letzteren kommen aber, den bis jetzt betrachteten Samenschalen der Cucurbitaceen nach zu schliessen, auch hier wohl im reifen Zustande vor. Die Epidermiszellen sind an der Kante der Testa und an den Seitenflächen derselben von gleicher Länge. Die radiär gestreckten Zellen der darunter liegenden Schicht (*s*) haben mässig verdickte Wände mit Tüpfelcanälen. Diese Zellen schliessen nicht immer eng an einander, sondern lassen zuweilen Intercellulargänge zwischen sich.

An diese Lage schliesst sich eine aus 2—3 Zelllagen bestehende Schicht (*o*), deren Zellwände sehr verdickt und deren Lumina sehr verzweigt sind. Die angrenzende Schicht (*v*) besteht aus kleinen Zellen, zwischen denen der Zusammenhang sehr gelockert ist, und die durch Zug ein ungleiches Flächenwachsthum erfahren haben.

Von der innersten Schicht sind nur 3—4 Lagen tangential gestreckter, ovaler Zellen deutlich zu erkennen, die übrigen Zellen sind stark zusammengepresst.

Bryonia alba L.

Nachdem die Epidermiszellen des befruchteten Ovulums von *Bryonia alba L.* durch tangentiale Wände zwei Zellschichten (*o* u. *s*) gebildet haben, dauert die radiäre Streckung derselben fort und zwar strecken sich die Epidermiszellen der Seitenflächen des Samens stärker als jene der Kante, weshalb die letzteren im Vergleiche zu ersteren ziemlich kurz bleiben. Ausserdem zeigen die Epidermiszellen der Seitenflächen (die sich selbst wieder in verschiedenem Grade radiär strecken) die allerdings nur selten auftretende eigenthümliche Erscheinung, dass ihre Aussenwände in Folge local stärkeren Wachsthums zwei, zuweilen auch drei nach aussen vorspringende Fortsätze gebildet haben (Fig. 14, *a* und *b*).

Die unter den Epidermiszellen liegende Schicht (*s*) wird an den Seitenflächen des Samens von einer Zellenlage gebildet, die sich gegen die Kanten hin vervielfältigt. Nach und nach verlieren die Zellen dieser Schicht durch den gelockerten Zusammenhang ihre fast cubische Gestalt. Durch die ungleich häufigen tangen-

tialen Theilungen, welche die Epidermiszellen zur Bildung der Schicht (*s*) erfuhren, steigt diese letztere wellenförmig auf und ab.

Im Längsschnitte bemerkt man, dass die Zellen der dritten Schicht (*o*) nicht mehr senkrecht stehen, sondern dass dieselben eine geneigte Lage angenommen haben in Folge des Druckes, welchen die einzelnen Gewebeschichten in senkrechter Richtung auf einander ausüben, sowie durch den sich ausbildenden Embryo, welcher auf die Gewebe der Testa einen nach der Chalazagegend hin gerichteten tangentialen Druck ausübt. Aus diesen beiden in senkrechter und tangentialer Richtung auf die Gewebe der Testa gerichteten Kräften resultirt nach dem Satze des Parallelogrammes der Kräfte eine Druckkraft, welche, in schiefer Richtung auf die Gewebe wirkend, die geneigte Lage der Zellen der Schicht (*o*) hervorbringt. Die an den Kanten befindlichen Zellen dieser Schicht behalten ihre senkrechte Stellung bei, da dieselben von beiden Seitenflächen her einem gleich grossen Drucke ausgesetzt sind und folglich aus ihrer Richtung nicht verschoben werden können.

Die Zellen der innersten Schicht (*m*) bilden ein merenchymatisches Gewebe, das an der Kante des Samens stärker als an den Seitenflächen desselben entwickelt ist. In sämmtlichen Zellen der verschiedenen Schichten findet sich reichlich Stärke.

Im weiteren Verlaufe der Entwickelung bemerken wir ein fortgesetztes Flächenwachsthum an den Zellen der verschiedenen Schichten, an dessen Stelle erst später das Dickenwachsthum tritt, und ausserdem erfahren die Zellen der dritten Schicht (*o*) eine von innen nach aussen fortschreitende Theilung, wie sie im Querschnitte Fig. 15 zeigt.

Der reife Same von *Bryonia alba L.* ist oval, schwarzbraun, etwa 5 Mm. lang und 4 Mm. breit und mit zahlreichen Wärzchen besetzt. Die Epidermiszellen der Testa sind mit einer Cuticula bedeckt, die mit Jod und Schwefelsäure eine gelbe Färbung annimmt, und haben Verdickungsleisten von verschiedenem Durchmesser gebildet, die sich in ihrem obersten Verlaufe pinselförmig verzweigen (Fig. 16). Diese Zellen enthalten einen dunkelbraunen Farbstoff, welcher dem Samen seine schwarzbraune Färbung verleiht und erfuhren gruppenweise eine sehr starke radiäre Streckung, wodurch die warzige Samenoberfläche entstand. Im Flächenschnitte sind die Epidermiszellen polygonal und besitzen leicht wellig gebogene Wände, in denen sich die Verdickungsleisten gut erkennen lassen. Im trockenen Zustande legt sich die Epidermisschicht dicht an den Samen an, so dass man nicht im Stande ist, deren zellige Structur zu erkennen. Erst nach Zusatz von Wasser quillt die Schicht allmählich und die einzelnen Epidermiszellen zeigen gleichzeitig die Verdickungsleisten, welche beim Schrumpfen der Zellwände geknickt wurden. Die Zellen der angrenzenden Schicht (*s*) sind sehr klein, besitzen ein nur wenig verzweigtes Lumen und lassen im isolirten Zustande feine Netzfaserverdickungen erkennen.

Die Zellen der nächsten Schicht (*o*) sind sehr stark verdickt. Das Lumen erscheint im Vergleich zum Durchmesser der Zellwände sehr klein (Fig. 16, *o*). Die Intercellularsubstanz sowie die einzelnen Verdickungsschichten der Zellen sind deutlich sichtbar. Im Längsschnitt bemerkt man die bereits früher (s. p. 773) beschriebene schiefe Stellung dieser Zellen (Fig. 17, *o*). Isolirt man diese letzteren durch das Schulze'sche Macerationsmittel, so zeigt sich, dass dieselben an ihrem oberen Ende mehr als an dem unteren verzweigt sind (Fig. 18), sowie dass sich das Lumen an beiden Enden erweitert und gleichzeitig verzweigt. Die an der Kante befindlichen Zellen dieser Schicht sind sehr kurz und zeigen ausser an den beiden Enden auch in der Mitte Fortsätze.

Die Zellen der innersten Schicht enthalten Chlorophyllkörner und sind durch das Wachsthum des Embryo stark zusammengepresst; nach Zusatz von Kali quellen sie etwas.

Bryonia dioica L. zeigt in der Entwickelung und dem Bau der Samenschale dieselben Verhältnisse wie *Bryonia alba L.*

Ecbalium agreste Rchb.

Nachdem aus den Epidermiszellen bei *Ecbalium agreste Rchb. Momordica Elaterium L.*) durch tangentiale Theilungen zwei Zellschichten (*o* und *s*) hervorgegangen sind, gibt sich ein weiter vorgerücktes Entwickelungsstadium durch folgende Veränderungen zu erkennen. Die Epidermiszellen haben sich bedeutend radiär gestreckt (Fig. 19) und zwar stärker an den Seitenflächen des Samens als an den Kanten desselben. Die kleinen nach innen an diese grenzenden Zellen haben sich durch Lockerung des Zusammenhanges im Querschnitte abgerundet und bilden an den

Seitenflächen eine einzige Lage (Fig. 19, *s*), die sich gegen die Kanten des Samens hin vermehrt.

Eine wesentliche Veränderung haben die Zellen der dritten Schicht (*o*) erfahren. Dieselben sind bedeutend radiär gestreckt und durch den theilweise gelockerten Zusammenhang haben die Zellen an ihren Berührungsstellen durch Zug kleine Fortsätze gebildet, zwischen denen Intercellulargänge entstehen mussten. Die inneren und äusseren Wände dieser Zellen haben ebenfalls Fortsätze gebildet. Ausserdem sind die Wände dieser Zellen mit sehr feinen Tüpfeln bedeckt, die dem Ganzen ein zierliches Aussehen verleihen. Die Zellen der innersten Schicht haben in den inneren Lagen, nachdem sich der Zusammenhang zwischen ihnen sehr gelockert hatte, ebenfalls durch Zug ein locales Flächenwachsthum erfahren, durch das grosse Intercellularräume entstanden sind.

Im reifen Zustande ist der Same von *Ecbalium agreste Rchb.* oval, durchschnittlich 5 Mm. lang und 3 Mm. breit. Die Epidermiszellen sind von einer nicht sehr starken Cuticula bedeckt und haben dünne Verdickungsfäden gebildet (Fig. 20, Querschnitt). Diese letzteren liegen den Längswänden lose an und laufen an denselben auf und ab, indem sie sich an beiden Enden der Zellen scharf umbiegen und dadurch einem in mehrfachen Windungen zusammengelegten Bindfaden vergleichbar werden. Nicht selten wird eine ganze Gruppe dieser Cellulosefäden oder auch nur einzelne derselben durch querlaufende Leisten mit einander verbunden. Diese Leisten finden sich entweder schon an der Basis, so dass die Fäden bereits unten in seitlicher Verbindung stehen, oder sie treten erst in einiger Höhe über der Basis auf. In der Regel treten mehrere Leisten über einander auf und es kommt selbst vor, dass dieselben sich in dem ganzen Verlaufe zweier Fäden von unten nach oben verfolgen lassen. Weniger oft wird die Verbindung zweier Fäden durch eine einzige Leiste vermittelt und noch seltener verläuft ein Faden ohne Querleiste direct in den benachbarten. Bei der Betrachtung eines dünnen Flächenschnittes zeigen die Epidermiszellen polygonale Form, an deren Wänden und Ecken jene Fäden verlaufen. Sehr häufig werden zwei gegenüberstehende Fäden an ihren oberen Bögen durch Leisten verbunden, die selbst wieder Zweige nach anderen Krümmungsbögen senden können. Die Basen der Epidermiszellen zeigen schneckenförmig gekrümmte Tüpfel. Untersucht man einen Querschnitt in Weingeist, so bemerkt man, dass die Cellulosefäden in ihrer Mitte geknickt sind und sehr eng auf einander gelegen haben. Diese Knickung ist bei den Fäden der rechten Seite des Schnittes nach links gerichtet und umgekehrt, so dass in der Mitte der Seitenfläche die Uebergangsstelle zu finden ist. Hier sind die Fäden wellenförmig gebogen und stehen in senkrechter Richtung zur Samenoberfläche. Lässt man jetzt einen Tropfen Wasser unter das Deckglas fliessen, so bemerkt man, sobald das Wasser den Schnitt erreicht hat, eine plötzliche Quellung der Wände der zusammengeschrumpften Epidermiszellen. Die Cellulosefäden strecken sich und werden durch die ausserordentlich stark quellenden Zellwände der Epidermisschicht aus einander getrieben. Ebenso wird die Cuticula deutlich abgehoben und bedeutend zurückgedrängt. Die Quellbarkeit der Epidermisschicht gibt sich makroskopisch durch eine schleimige Hülle zu erkennen, welche sich von dem Samen deutlich abhebt, nachdem derselbe kurze Zeit im Wasser gelegen. Die braune Farbe des Samens rührt von dem in den Epidermiszellen befindlichen Farbstoffe her.

Die unter den Epidermiszellen liegende Schicht (*s*) besteht aus Zellen derselben Beschaffenheit wie die entsprechende Schicht bei *Bryonia alba L.* (p. 774).

In der dritten Schicht (*o*) sind die Intercellularräume, welche in dem früheren Entwickelungsstadium vorhanden waren, wahrscheinlich durch peripherischen Druck, verschwunden. Die Zellen dieser Schicht besitzen unregelmässige Fortsätze, schliessen fest an einander und haben verschiedene Querdurchmesser. Die Wände zeigen reichlich Tüpfelbildung und haben sich so sehr verdickt, dass das Lumen spaltenförmig, mit stellenweisen Erweiterungen, die Zelle durchzieht.

Die innerste Schicht besteht aus schmalen, tangential gestreckten Zellen, die durch den wachsenden Embryo zusammengepresst sind und nach Zusatz von Wasser etwas quellen.

(Schluss folgt.)

Litteratur.

Recherches chimiques sur la composition des feuilles. Par P. Fliche et L. Grandeau.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 655.

Die Verf. haben vier Holzspecies, die bisher noch nicht untersucht waren, in verschiedenem Alter (ge-

wöhnlich April, Juli, September und October) untersucht: *Robinia Pseudo-acacia, Cerasus avium, Castanea vulgaris, Betula alba.* Sie fassen ihre Arbeit in folgenden Sätzen zusammen:

»1) Die Baumblätter nehmen von der Entfaltung der Knospen bis zum Falle an Trockensubstanz zu.

»2) Sie verlieren einen Theil ihres Stickstoffs, der resorbirt wird, das Verhältniss der Asche wächst.

»3) Das Verhältniss der Phosphorsäure, der Schwefelsäure und des Kali nimmt in den Aschen ab.

»4) Das des Kalkes, des Eisens und der Kieselsäure vermehrt sich.

»5) Es ist unmöglich, für Magnesia, Natron und Mangan ein Gesetz zu finden.

»6) Die Baumblätter verschiedener Species bedürfen zu ihrer Constitution eine beinahe gleiche Menge Wasser.

»7) Sie bedürfen eine ungleiche Menge Stickstoff und Asche.

»8) Die Verhältnisse der Aschenelemente variiren von einer Species zur anderen.

»9) Aus den drei letzten Verhältnissen folgt, dass gewisse Bäume vom Boden viel mehr verlangen als andere.

»10) Die abgestorbenen Blätter geben einen schlechten Dünger für Felder, aber ihre Wegnahme ist für die Wälder so verderblich als möglich.« G. K.

Note sur une végétation biennale des frondes obs. chez l'Asplenium Trichomanes L.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 655.

Verf. hat gefunden, dass die Wedel des obigen Farn in zwei Wachsthumsperioden sich entwickeln; er behauptet:

»1) Die Entwickelung der letzten Wedel von *A. tr.* wird durch die Winterkälte unterbrochen.

»2) In den Fällen, wo die Strenge der Kälte die Spitzen nicht zerstört, kann diese Entwickelung nach langer Ruhe sich vollenden, sobald die Temperatur um ein wenig gestiegen ist, d. h. bis gegen 11 u. 12^0.

»3) Diese neue Vegetation zeigt sich ausschliesslich an der Spitze des Wedels, der im vorhergehenden Jahre gebildete Theil bleibt ohne Veränderung, und das ist conform mit allen früheren Beobachtungen an Farnen.« G. K.

Étude sur la formation de la gomme dans les arbres fruitiers. Par E. Prillieux.

Der Inhalt der in Ann. sc. nat. VI. Tom 1. p. 176 ff. mit Tafeln erschienenen Arbeit wurde von uns schon Bot. Ztg. 1874. S. 125 u. 427 auszugsweise angedeutet. G. K.

Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Herausgegeben v. Dr. Ferdinand Cohn.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 496.

Zelle und Zellkern. Bemerkungen zu Strassburger's Schrift: »Ueber Zellbildung und Zelltheilung«. Von Dr. Leop. Auerbach. S. 1—26.

Verf. weist die Angriffe Strassburger's gegen seine Ansichten ab; die Arbeit ist vorwiegend kritisch und lassen sich die wichtigen ins Auge gefassten Fragen nicht auszugsweise wiedergeben.

Anatomie der vegetativen Organe von Dionaea musipula Ell. Von Dr. Fraustadt. Mit Taf. I—III. S. 27—64.

Verf. hat hauptsächlich die Blattanatomie geliefert, wir geben dessen Resultate:

»1) Jede Laminahälfte ist schwach S-förmig gebogen, eine Höhlung für die aufzunehmenden Thiere bildend; der breitgeflügelte Blattstiel ist eben.

»2) Die Zellen der Epidermis sowie diejenigen des Grundgewebes sind gestreckt und zwar a) im ganzen Blattstiele und in der Mittelrippe der Lamina in der Längenrichtung des Blattes, b) in der übrigen Lamina senkrecht zu dieser Richtung.

»3) Die Epidermiszellen enthalten ebenfalls Chlorophyll.

»4) Sie erzeugen auf der Ober- und Unterseite des Blattstieles und auf der Unterseite der Lamina zahlreiche Spaltöffnungen und Sternhaare, auf der Oberseite der Lamina nur Drüsen.

»5) Die Drüsen stehen in Vertiefungen der Epidermis und sind gebildet von einem zweizelligen Basaltheile, einem zweizelligen, kurzen Stiele und dem zweischichtigen runden, nach oben convexen Drüsenkörper.

»6) Die Sternhaare sind analog zusammengesetzt; nur wachsen die Zellen der obersten Schicht in gerade, divergirende Schläuche sternförmig aus.

»7) Die Sternhaare entstehen sehr viel früher als die Drüsen; erstere sind schon fertig ausgebildet, während letztere noch nicht einmal angelegt sind.

»8) Die Sternhaare sind den Drüsen homolog.

»9) Die Lamina trägt am (gekrümmten) Seitenrande zahlreiche (15—20) Blattzähne, auf ihrer Oberseite Stacheln, in der Regel sechs.

»10) Die Blattzähne (Randborsten) sind schlank, dreiseitig pyramidal, besitzen ringsum Sternhaare und Spaltöffnungen und enthalten je ein Gefässbündel näher der Blattober- als der Unterseite.

»11) Zwischen je zwei Randzähnen sitzt ein Sternhaar, bisweilen auf der Spitze einer stumpfpyramidalen Erhebung, welche aber kein Gefässbündel enthält.

»12) Die Stacheln (Mittelborsten) bestehen aus zwei Theilen, der basale fungirt als Gelenk und enthält einen axilen Zellenstrang, der obere, kegelförmige,

an der Basis eingeschnürte Theil entbehrt auch dieses Zellenstranges.

»13) Die Zellen der Stacheln, wie der Drüsen zeigen Aggregation.

»14) Im oberirdischen, grünen Theile des Blattstieles und in der Mittelrippe der Lamina nehmen die Zellen des Grundgewebes von aussen nach innen an Weite des Lumens und Länge zu; die mehr oberflächlichen und die in der Umgebung der Gefässbündel sind grün, die übrigen (inneren) farblos.

»15) In der Lamina, mit Ausnahme ihrer Mittelrippe, setzen die inneren Zellen des Grundgewebes ein dem Schwammgewebe ähnliches, aus sehr weiten, farblosen Zellen mit wellig gebogenen Wänden und wenigen kleinen Intercellularräumen zusammen.

»16) Die Epidermiszellen der Laminaoberseite und Grundgewebezellen unter ihnen sind weiter als die der Unterseite.

»17) Die Chlorophyllkörner enthalten in dem Falle, dass das Blatt noch keine organische Nahrung zu sich genommen hat, reichlich Stärke.

»18) Die Stärke nimmt mit der Aufnahme organischer Stoffe durch die Blätter ab und verschwindet endlich vollständig aus den oberirdischen Theilen.

»19) Die Basen der Blattstiele sind in unterirdische, farblose, scheidenartige Theile verbreitert, welche zusammen eine Art Zwiebel bilden.

»20) Ihr Grundgewebe enthält lauter gleichmässig weite und gleich lange Zellen, welche vollständig und ausschliesslich mit Stärke erfüllt sind, sowohl vor, als auch nach der Aufnahme und Absorption organischer Substanzen.

»21) Die Stärkekörner in den oberirdischen Theilen des Blattstieles und in der Lamina sind oval, im basalen Scheidentheile des Blattstieles dagegen cylinder- oder stäbchenförmig.

»22) Die lebenden Zellen der Lamina und des Blattstieles enthalten einen im Zellsafte gelösten, farblosen Stoff, welcher durch Basen in dunkeln Körnchen ausgefällt, durch Säuren aber wieder aufgelöst wird.

»23) Die Drüsen enthalten keine Stärke.

»24) Die rothe Färbung der Drüsen wird durch starke Basen in grün verändert, durch Säuren wieder hergestellt.

»25) Farblose Drüsen wurden nach der Absorption roth gefärbten Eiweisses durch die Blätter geröthet, ebenso die Gefässbündel bis in den Blattstiel hinein roth gefärbt, was die Absorption evident macht.

»26) Beim Absterben bilden sich im Blattgewebe schwarze Körner, welche schwarze Flecke auf den Blättern erzeugen.

»27) Der Blattstiel enthält in der Mittelrippe ein axiles, sehr mächtiges Gefässbündel, in den Flügeln von ihm sich abzweigend schwächere, die einen bogennervigen Verlauf nehmen, sich aber verzweigen und in immer schwächere Zweige spalten. Symmetrie findet dabei nicht statt.

»28) In der Mittelrippe der Lamina verläuft nur das axile, grosse Gefässbündel; von ihm zweigen sich unter rechten Winkeln parallele Gefässbündel ab, die sich nahe dem Rande zweitheilen und wieder vereinigen.

»29) Je ein so entstandenes Gefässbündel tritt in eine Randborste ein.

»30) Das Phloem der Gefässbündel besteht aus Weichbast; das Xylem in denen der Lamina ausschliesslich aus Spiralgefässen, im Blattstiele auch aus anderen Gefässen.

»31) In den jüngsten Blättern ist Lamina und Blattstiel nicht zu unterscheiden, doch entspricht die zuerst aus dem flachen Vegetationskegel hervortretende Anlage der späteren Lamina, bleibt jedoch längere Zeit sehr gegen den an ihrem Grunde sich entwickelnden Blattstiel zurück. Die Lamina bildet zuerst eine geradlinige Fortsetzung des Stieles, beschreibt dann, sich nach dem Vegetationspunkt bewegend, einen Winkel von 180^0, legt sich in den rinnenförmigen Blattstiel und macht dann denselben Weg wieder zurück.

»32) Die Lamina ist in der Jugend mit ihren Seitenrändern einwärts gerollt.

»33) Später breitet sich der Blattstiel in eine Ebene aus; die Lamina erreicht zuletzt ihre vollkommene Entwickelung.

»34) Der Stamm ist kurz und breit, mit Holzring, von den Gefässbündeln quer durchzogen, deren je eines in ein Blatt und in eine Wurzel eintritt.

»35) Die Nebenwurzeln sind lang und stark, niemals vezweigt, die Zellen der Wurzelspitze roth gefärbt, die Rindenzellen werden in centripetaler Richtung braun und sterben bis zur Gefässbündelscheide ab. Die Gefässe entstehen an der Peripherie des axilen Gefässbündels, vermehren sich in centripetaler Richtung und bilden einen achtstrahligen Stern.«

Ueber die Entwickelung und die systematische Stellung von Tulostoma Pers. Von Dr. J. Schröter. S. 65—72.

Verf. beschreibt die bisher unbekannte Entwickelung des Pilzes (*Tulostoma pedunculatum L.*, *T. mammosum Fries*), sein strangförmiges unterirdisches Mycel, sclerotienartige Bildungen an demselben, den Bau des jungen Fruchtkörpers, wie die Ausbildung des Innern zu Capillitium, Basidien und Sporen. »Als die bemerkenswertheste Eigenthümlichkeit in der Entwickelung des Pilzes erscheint mir die Art und Weise, wie sich die Sporen an den Basidien bilden. An jeder Basidie bilden sich in der Regel vier 1,5—2 Mikr. lange, gerade

Spitzchen, an deren Scheitel die Sporen sprossen. Diese Sterigmen stehen an den Seitenrändern der Basidien und treten gerade wagrecht vor; sie entspringen in ungleicher Höhe, meist gleich weit von einander entfernt, das oberste nahe am Scheitel, das unterste etwas über dem Grunde der Basidien; es scheint mir, dass sie spiralig mit $^1/_4$ des Umfangs Abstand angeordnet sind.«

Verf. hält dafür, dass *Tulostoma* (vielleicht mit *Pilacre*) eine besondere Abtheilung der Gasteromyceten, die Tulostomaceen bilde.

Beitrag zur Kenntniss der Chytridiaceen. Von Dr. Leon Nowakowski. Mit Taf. IV—VI. S. 73—200.

Verf. hat eine Reihe neuer Formen gefunden, deren Entwickelungsgeschichte mehr oder weniger ausführlich gegeben wird. Wir führen die neuen Arten und Gattungen an: I. *Chytridium destruens* im Innern von *Chaetonema*-Zellen (*Chaetonema irregulare* nov. gen. et spec.); *Ch. gregarium n. sp.* in Rotifereneiern; *Ch. macrosporum n. sp.* ebenda; *Ch. Coleochaetes n. sp.*, in den Oogonien von *Col. pulvinata*; *Ch. microsporum n. sp.* auf *Mastigothrix aeruginosa*; *Ch. Epithemiae n. sp.*; *Ch. Mastigotrichis n. sp.*

II. *Obelidium nov. gen.* Das einzellige Zoosporangium aus der Mitte eines strahlenartig in einer Ebene ausgebreiteten dichotomen Mycels, von welchem es durch eine Scheidewand abgeschlossen; geringe Zahl der Zoosporen, seitlich austretend.

Ob. mucronatum. Auf Mückenlarven.

III. *Rhizidium.* Es wird *Rh. mycophilum A. Br.* beschrieben.

IV. *Cladochytrium nov. gen.* Die Zoosporangien entstehen entweder intercalar aus den *Protomyces* ähnlichen Anschwellungen eines in der Nährpflanze wuchernden einzelligen Mycels, durch Querwände abgetrennt, oder terminale Zoosporangien entweder mit verschieden langem Hals oder mit Deckel sich öffnend.

Cl. tenue n. sp.; *Cl. elegans n. sp.*

Bemerkungen über die Organisation einiger Schwärmzellen. Von Dr. F. Cohn.

Die vorliegenden Beobachtungen beziehen sich hauptsächlich auf die Structur von *Gonium*, besonders *G. Tetras A. Br. in litt.*; aber auch anderer Algen. Sie behandeln u. A. ausführlich die Structur des sogenannten Amylumkerns. G. K.

Die Entwickelung des Sporogoniums von Orthotrichum. Von F. Vouk.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 687.

Das Resultat der vorliegenden Abhandlung kann in folgende Punkte zusammengefasst werden:

»1) In den aus der zweischneidigen Scheitelzelle abgeschnittenen Segmenten der Embryonen von *Orthotrichum* (*Polytrichum*) differenziren sich Innen- und Aussenzellen.

2) Die Aussenzellen sind die Anlage der Kapselwand und des äusseren Sporensackes. Die diesbezügliche Differenzirung geschieht in der Weise, dass schon durch die ersten Tangentialwände der Sporensack angelegt wird; die späteren, in centrifugaler Folge auftretend, vermehren die Schichten der Kapselwand.

3) Die Innenzellen theilen sich durch einen ähnlichen Theilungsvorgang, wie er ihnen selbst die Entstehung gab, wieder in zwei Schichtencomplexe. Der innere derselben, einen axil gelegenen aus vier Zellenreihen aufgebauten Cylinder darstellend, ist die Anlage der eigentlichen Columella, der äussere, zuerst als hohlcylindrische Zellschicht auftretend, zerfällt später in zwei Schichten, von denen die äussere die sporenbildende Schicht darstellt, die innere aber zum inneren Sporensacke wird.« G. K.

Curtis' botanical Magazine, comprising the Plants of the r. Gardens of Kew etc. by J. D. Hooker. Vol. XXXI. (Ser. III.) or Vol. CI of the whole work. London, L. Reeve 1875.

Im Jahrg. 1875 unserer Zeitung sind die Tafeln dieses Bandes bis zu Tab. 6166 in der »Neuen Litteratur« angezeigt. Es folgen hier die übrigen des Bandes.

Tab. 6167. *Kniphofia Macovani Baker.*
- 6168. *Crocus Crewei J. D. Hook.*
- 6169. *Dracaena Smithii Baker.*
- 6170. *Balbisia verticillata Cav.*
- 6171. *Masdevallia Estradae Rchb.*
- 6172. *Viburnum Sandankwa Hassk.*
- 6173. *Vanda limbata Blume.*
- 6174. *Dietes Huttoni Hook.*
- 6175. *Cyripedium Argus Rchb.*
- 6176. *Crocus minimus DC.*
- 6177. *Tulipa Greigi Regel.*
- 6178. *Mertensia alpina Don.*
- 6179. *Michelia lanuginosa Wall.*
- 6180. *Typhonium Brownii Schott.*
- 6181. *Eranthemum hypocrateriforme Br.*
- 6182. *Allium narcissiflorum Vill.*
- 6183. *Columella oblonga Ruiz et Pav.*
- 6184. *Dion edule Lindl.*
- 6185. *Primula Parryi A. Gray.*
- 6186. *Draba Mowii Hook.*
- 6187. *Crocus Boryi J. Gray.*
- 6188. *Wahlenbergia Kitaibelii Alph.*
- 6189. *Delphinium Cashmirianum Royle.*
- 6190. *Masdevallia Davisii Rchb.*
- 6191. *Tulipa Eichleri Regel.*
- 6192. *Heteranthera limosa Vahl.*

Tab. 6193. *Oxalis arenaria Bertero et Colla.*
- 6194. *Crassula Bolusii Hook.*
- 6195. *Proteinophallus Rivieri Hook.*
- 6196. *Ferula Sumbul Hook.*
- 6197. *Crocus veluchensis Herbert.*
- 6198. *Carica candamarcensis Hook.*
- 6199. *Dendrobium amoenum Wall.*
- 6200. *Calochortus citrinus Hook.*
- 6201. *Diuris alba Br.*
- 6202. *Gladiolus Cooperi Hook.*
- 6203. *Decabelone Barklyi Dyer.*
- 6204. *Pernettya Pentlandii DC.*
- 6205. *Calathea leucostachys Hook.* G. K.

Studien über Protoplasma. Von E. Strassburger. Mit 2 Tafeln. — Jena, H. Dufft. 1876.

Die Abhandlung (56 S. 8⁰) beschäftigt sich, wie Verf. selbst einleitend sagt, mit am lebenden Protoplasma beobachteten Structurerscheinungen, mit der Deutung der Hautschicht, mit einigen unmittelbaren Differenzialproducten des Protoplasma und mit Hypothesen über den molecularen Bau desselben. Eingeschoben in den Text sind Untersuchungen über pflanzliche Spermatozoiden und am Schlusse angehängt Beobachtungen über die Bildung der Cellulosemembran. G. K.

Notizen.

Ueber eine Erkrankung der Zwiebeln von *Allium Cepa* durch *Botrytis cana Fr.* berichtet Sorauer im Oesterr. landwirthschaftlichen Wochenblatt (2. Jahrg.) 1876. S. 147 ff.

In den Citaten über das Temperaturmaximum, welches phanerogame Pflanzen ertragen, scheint eine gute und bemerkenswerthe Beobachtung, welche Humboldt an den warmen Quellen der Trinchera (3 Meilen von Nueva Valencia, Provinz Caracas) gemacht hat, bisher übersehen worden zu sein (Reise in die Aequinoctialgegenden des neuen Continents. 3. Theil. Stuttgart und Tübingen. J. G. Cotta. 1820. S. 165 ff.). Derselbe sagt:

»Die sorgfältig aufgenommene Temperatur des Wassers war $90,^03$ des hunderttheiligen Wärmemessers. Nach den Quellen von Urijino in Japan, die, wie man versichert, reines Wasser sind und eine Temperatur von 100^0 zeigen, scheinen die Wasser der Trinchera zu den heissesten unter allen bekannten zu gehören. — Eier, die in dieses Thermal-Wasser gelegt wurden, waren innerhalb 4 Minuten weich gesotten. — Wir erstaunten über den üppigen Pflanzenwuchs um das Becken her. Mimosen mit zarten und gefiederten Blättern, Clusien und Feigenbäume trieben ihre Wurzeln bis in den Grund einer Lache, deren Temperatur auf 85^0 stieg. Die Aeste dieser Bäume dehnen sich über die Wasserfläche in der Entfernung von 2—3 Zoll aus. Obgleich immerfort von dem warmen Dunste befeuchtet, zeigte die Blätterbekleidung dieser Mimosen dennoch das schönste Grün. Ein *Arum*, mit holzigem Stamme und grossen pfeilförmigen Blättern, erhob sich sogar mitten aus einer Pfütze, deren Temperatur 70^0 war. Die nämlichen Pflanzenarten wachsen in anderen Theilen dieser Berge, am Ufer von Waldströmen, in welchen der Wärmemesser nicht über 18^0 ansteigt.« G. K.

Neue Litteratur.

Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Herausgegeben von Dr. Nath. Pringsheim. **Bd. X. Heft 4.** Enth.:

R. Hesse, Mikroskopische Unterscheidungsmerkmale der typischen Lycoperdaceengenera. Mit Tafel XXVIII und XXIX.

J. Reinke, Beitrag zur Kenntniss des Phycoxanthins. Mit Tafel XXX.

A. Dodel, *Ulothrix zonata* etc. S. »Neue Litt.« d. J. S. 695. Mit Tafel XXXI—XXXVIII.

W. Zopf, Namen- und Sachregister von Bd. I—X (XXXI Seiten).

Anzeigen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 50. 15. December 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: A. de Bary. — G. Kraus.

Ueber die Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Samenschalen einiger Cucurbitaceen.

Von

Dr. Johannes Friedrich Fickel.

Mit Tafel XI.

(Schluss).

Sicyos angulatus L.

Sind durch tangentiale Theilung der Epidermiszellen bei *Sicyos angulatus L.* zwei Zellschichten (*o* und *s*) entstanden, so geht das Wachsthum der Zellen durch Streckung vor sich. Die Epidermiszellen an den Kanten wie an den Seitenflächen der Samenknospe von gleicher Länge erfahren keine grosse Streckung, wohl aber die Zellen der zuerst aus diesen hervorgegangenen dritten Schicht (*o*). Diese Zellen strecken sich bedeutend radiär und werden an ihren oberen Enden durch eine Schicht (*s*) schmaler Zellen begrenzt (Fig. 21), die durch Druck tangential gestreckt wurden. Die innerste Schicht bestand anfangs aus einem grosszelligen merenchymatischen Gewebe, das sich im Laufe der Entwickelung in ein Schwammparenchym verwandelt hat. In dieses Parenchym hinein verzweigt sich der in der Raphe der Samen verlaufende Fibrovasalstrang.

In diesem Stadium finden wir die Zellen sämmtlicher Schichten mit grossen Stärkekörnern erfüllt.

Nachdem die einzelnen Zellen ihr Flächenwachsthum beendet haben, vollzieht sich an ihnen das Dickenwachsthum. Die Zellen der beiden äusseren Schichten sind demselben wenig unterworfen, dagegen sind es die lang gestreckten Zellen der Schicht *o*, welche ihre Wände ausserordentlich stark verdicken. Man bemerkt zunächst an den oberen Partien dieser Zellen starke Verdickungen, die das Licht stark brechen und somit in ihrer Gesammtheit eine der Lichtlinie ähnliche Erscheinung zeigen, wie sie besonders schön bei den Papilionaceen hervortritt. Der untere Theil dieser Zellen erfährt analoge Verdickungen, nur sind diese nicht so stark wie die eben besprochenen. Das Lumen wird durch diese Verdickungen kürzer und schmäler und ist noch dicht mit Plasma angefüllt, in welches die grossen Zellkerne sehr regelmässig eingelagert sind. In den Zellen des Schwammparenchyms ist während dieser Zeit keine wesentliche Veränderung zu bemerken. Einige derselben, besonders die die Verzweigungen des Fibrovasalstranges nach aussen begrenzenden grossen Zellen zeigen in ihrem Innern Kalkdrusen von oxalsaurem Kalk, welche in der Regel sehr gross, selten aber schön ausgebildet sind.

Der reife Same von *Sicyos angulatus L.* ist hellbraun, eiförmig, etwa 9 Mm. lang und 7 Mm. breit. Die Epidermiszellen desselben sind nur wenig verdickt (Fig. 22) und liegen im trockenen Samen mit der Schicht *s*, deren kleine, schmale Zellen ebenfalls keine bedeutende Verdickung erfuhren und kleine Intercellularräume zwischen sich lassen, der dritten Schicht (*o*) so eng auf, dass man erst nach Zusatz von Schwefelsäure eine geringe Quellung beider Schichten wahrnehmen und ihre zellige Structur erkennen kann. Die Zellen der Schicht *o* hingegen sind sehr stark verdickt. Das Lumen erscheint nur noch als feiner Spalt und besitzt einen braunen Inhalt. Um sich über die Gestalt dieser Zellen genau zu informiren, ist es nöthig, sie durch Kochen

in der Schulze'schen Mischung zu isoliren. Man bemerkt alsdann, dass dieselben an den beiden Enden, die sich mit grossen Fortsätzen in einander schieben, stärker entwickelt sind als an den übrigen Theilen der Zelle. Das Lumen ist an beiden Enden spaltenförmig verzweigt (Fig. 23). Diese Verzweigungen werden gegen die Mitte der Zelle hin kürzer (Fig. 24) und fehlen in der Mitte derselben gänzlich (Fig. 25), da hier die Fortsätze fehlen, in die sie hineinsetzen. Die Zellen zeigen hier im Querschnitte polygonale Form. An diesen Querschnitten (Fig. 23, 24 u. 25) ist zugleich die Differenzirung der Zellwände in verschiedene Schichten ersichtlich, welche bereits im Längsschnitte (Fig. 22) zu erkennen war. In Fig. 26 habe ich eine Zelle der Schicht *o* körperlich zu zeichnen versucht.

Das Schwammparenchym der reifen Testa enthält in seinen Zellen Chlorophyllkörner und besteht in den äusseren Lagen aus kleinen Zellen, die durch Zug ein ungleiches Flächenwachsthum erfahren haben und deshalb bedeutende Fortsätze bildeten. Die Krystalldrusen von oxalsaurem Kalk sind in der reifen Samenschale nicht mehr anzutreffen. Die inneren Zelllagen sind durch den wachsenden Embryo stark zusammengepresst und lassen sich deshalb nicht gut erkennen.

Cyclanthera explodens L.

Aus den Epidermiszellen eines eben befruchteten Ovulums von *Cyclanthera explodens L.* entsteht durch tangentiale Theilungen, welche von der Kante des Samens nach den Seitenflächen desselben hin fortschreiten, zunächst eine grosszellige Schicht (Fig. 27, *o*). Sind die letzten Zellen dieser Schicht entstanden, so haben die Epidermiszellen an der Kante noch weitere Theilungen erfahren. Diese Zellen erfahren von hier aus auch an den Seitenflächen neue tangentiale Theilungen, doch sind diese im Vergleich zu jenen an der Kante weniger zahlreich. Die Zellen der hierdurch entstandenen Schicht (Fig. 27, *s*) strecken sich an der Kante in radialer Richtung, während sie nach den Seitenflächen des Samens hin kürzer und schliesslich tangential gestreckt werden. Die innerste Schicht (*m*) besteht aus einem merenchymatischen Gewebe. In den Zellen der verschiedenen Schichten finden sich kleine Stärkekörner.

Ein älteres Entwickelungsstadium zeigt, dass die Epidermiszellen abermals tangentiale Theilungen erfahren haben, die besonders häufig an der Kante des Samens und seitlich von derselben (Fig. 28, *x*) stattgefunden haben.

Die Zellen der dadurch entstandenen zweiten Schicht (*s*) lassen Intercellularräume zwischen sich und sind an den Seitenflächen des Samens tangential gestreckt, während sie an der Kante desselben eine bedeutende radiäre Streckung erfahren haben. Die Zellen der Schicht *o* haben sich an beiden Enden stärker verdickt als in der Mitte, wodurch das Lumen eine ovale Form erhielt. Die Zellen der innersten Schicht (*m*) zeigen keine wesentlichen Veränderungen. Sie haben an Grösse zugenommen und wie auch die übrigen Zellen, mehr Stärke gebildet.

Der reife Same von *Cyclanthera explodens L.* ist eiförmig, etwa 10 Mm. lang und 8 Mm. breit, tiefbraun und neben der flügelartig ausgebildeten Kante verläuft eine gezähnte Leiste, deren früheres Entwickelungsstadium durch eine leichte Hervorwölbung (Fig. 28, *x*) sich zu erkennen gab.

Die Epidermiszellen enthalten einen braunen Farbstoff, der dem Samen seine dunkle Färbung verleiht. Die Zellen der Schicht *s* haben sich an der Kante des Samens bedeutend radiär gestreckt, wodurch diese flügelartig ausgebildet wurde. Ausserdem haben diese Zellen an der Kante, nachdem sich unter ihnen der Zusammenhang theilweise gelöst hatte, durch Druck und Zug ein ungleiches Flächenwachsthum erfahren. Sie haben Fortsätze gebildet und lassen grosse, mit Luft gefüllte Intercellularräume zwischen sich; die Berührungsflächen dieser Zellen sind getüpfelt. An den Seitenflächen des Samens ist die Schicht *s* sehr schwach entwickelt, sie wird hier von zwei bis drei Zelllagen gebildet.

Unter dieser Schicht liegt eine Lage dickwandiger Zellen (*o*), die im Allgemeinen dieselbe Form wie die der entsprechenden Schicht bei *Sicyos angulatus L.* besitzen und sich von diesen letzteren durch folgende Verhältnisse unterscheiden: sie sind kleiner, besitzen grössere und zugleich unregelmässigere Fortsätze (die oben und unten gleich stark auftreten) als bei *Sicyos*, das Lumen ist an der Kante des Samens radiär, an den Seitenflächen desselben tangential gestreckt, während es bei *Sicyos* an allen Stellen in radiärer Richtung verläuft.

Die Zellen der innersten Schicht (*m*) sind tangential gestreckt und in den innersten Lagen zusammengepresst. An der Kante sind

sie sehr klein und bilden vermöge ihrer grossen Fortsätze ein sternförmiges Parenchym.

Bei *Cyclanthera pedata Schrad.* sind im Wesentlichen dieselben Verhältnisse wie bei *C. explodens L.* Bei *C. pedata Schrad.* ist die Kante nicht so scharf ausgebildet als dies bei *C. explodens L.* der Fall ist. Dagegen ist bei *C. pedata Schrad.* die neben der Kante verlaufende, wellig gebogene Leiste stärker entwickelt als bei *C. explodens* und ebenso sind die Seitenflächen des Samens von *C. pedata* mit Wärzchen und Höckerchen besetzt, die bei *C. explodens* fehlen. In der Längsrichtung der Samenoberfläche von *C. pedata Schrad.* verläuft ausserdem eine Leiste, die sehr häufig von einer queren Leiste in der Mitte senkrecht durchkreuzt wird. Diese Leisten und Höckerchen werden durch eine local stärkere Ausbildung der Schicht *s* hervorgebracht, deren Zellen an diesen Stellen radiär gestreckt sind und denselben Charakter besitzen wie die der Kante. Auf dem Querschnitte zeigt sich, dass die die Kante bildenden Zellen getüpfelt sind und zwar haben die Wände, mit denen die Zellen an einander stossen, Netzfasertüpfel, während die übrigen Theile der Zellwände reichlich mit einfachen Tüpfeln besetzt sind. Diese letzteren fehlen bei *C. explodens L.* gänzlich. Die Zellen der Schicht *o* haben dieselbe Gestalt wie bei *C. explodens L.*, nur sind sie hier grösser als dort.

Bryonopsis erythrocarpa.

Bei *Bryonopsis erythrocarpa* beschränken sich meine Untersuchungen auf die Testa des reifen Samens, da mir die einzelnen Entwickelungsstadien nicht zu Gebote standen. Der reife Same hat im Allgemeinen dieselbe Gestalt wie jener von *Bryonia alba L.*, nur ist seine Oberfläche mit zahlreichen Warzen besetzt. Die Epidermiszellen werden von einer nicht sehr stark entwickelten Cuticula bedeckt und haben nur kurze Verdickungsleisten gebildet.

Die zweite Schicht (*s*) ist in verschiedener Weise entwickelt. In der äussersten Lage sind die Zellen sehr klein und von brauner Farbe. In centripetaler Richtung nehmen sie an Grösse zu und sind isodiametrisch. Während sie in den mittleren Lagen farblos sind, schliesst sich an diese eine aus mehreren Lagen bestehende Schicht an, deren Zellen einen braunen Inhalt besitzen. Von Interesse ist die Thatsache, dass die, besonders den mittleren und inneren Lagen der zweiten Schicht angehörenden Zellen in ihren Wänden Krystalle von oxalsaurem Kalk enthalten. Die Zellen dieser Schicht (*s*) zeigen sehr zahlreiche Tüpfelcanäle und lassen Intercellularräume zwischen sich.

Die dritte Schicht (*o*) besteht aus ähnlich gestalteten Zellen wie die entsprechende Schicht bei *Sicyos*, von denen sie sich nur durch geringere Dimensionen unterscheiden.

Die innerste Schicht wird von dünnwandigen, tangential gestreckten Zellen gebildet, die in den inneren Lagen zusammengrdrückt sind.

Wenn ich die Resultate vorstehender Untersuchungen zusammenfasse, so sind es folgende:

1) Die Samenschalen der Cucurbitaceen werden von den Integumenten gebildet.

2) Die Epidermiszellen des äusseren Integumentes erfahren nach der Befruchtung Theilungen und zwar entstehen durch tangentiale Theilungen derselben die beiden Zellschichten *o* und *s*.

3) Die Epidermiszellen der Samenschalen der Cucurbitaceen (ausgenommen *Sicyos* und *Cyclanthera*) bilden Verdickungsleisten und quellen nach Zusatz von Wasser.

4) Die Verdickungsleisten bestehen aus Cellulose (bei *Cucumis sativus L.* sind sie verholzt) und zeigen folgende Verschiedenheiten:

a) sie sind entweder klein und erstrecken sich von der Basis nicht bis zur Aussenwand der Epidermiszellen (*Bryonopsis erythrocarpa*), oder

b) sie verlaufen von der Basis bis zur Aussenwand und sind verzweigt (bei *Cucumis* sind sie unverzweigt), oder

c) sie laufen an den Längswänden lose auf und ab und stehen nicht selten durch Querleisten in seitlicher Verbindung (*Ecbalium agreste Rchb.*).

5) Die zweite Zellschicht (*s*) besteht entweder:

a) aus einer Lage (*Sicyos angulatus L.*), oder

b) aus mehreren Zelllagen und zwar nehmen dann diese letzteren gegen die Kante des Samens hin an Häufigkeit zu.

6) Die Zellen der dritten Schicht (*o*) liegen entweder:

a) parallel der Längsaxe des Samens (*Cucumis*, *Cucurbita*, *Lagenaria*, *Citrullus*, *Benincasa*), oder

b) sie sind zu derselben geneigt (*Bryonia*), oder

c) sie stehen senkrecht auf derselben (*Ecbalium, Sicyos, Cyclanthera, Bryonopsis*).

7) Die unter der Schicht *o* liegenden Zelllagen des äusseren Integumentes, sowie die des inneren Integumentes werden durch den wachsenden Embryo zusammengepresst.

8) Während z. B. bei den Papilionaceen die Epidermisschicht den Zutritt des Wassers bei der Keimung regulirt, und dem Embryo Schutz gewährt, übernimmt bei den Cucurbitaceen eine tiefer liegende, die dritte Schicht (*o*) diese Functionen.

Anmerkung. Auf die Abhandlung F. v. Höhnel's: »Morphologische Untersuchungen über die Samenschale der Cucurbitaceen und einiger verwandter Familien«, welche einige Monate nach Beendigung der meinigen in Wien erschien, konnte ich leider nicht eingehen.

Figurenerklärung der Tafel XI.

Fig. 1. Querschnitt durch ein befruchtetes Ovulum von *Cucumis sativus L.* *ie* äusseres Integument, *ii* inneres Integument

Fig. 2. Querschnitt durch eine weiter entwickelte Samenknospe.

Fig. 3. Querschnitt durch eine fast reife Testa derselben Pflanze.

Fig. 4. Querschnitt durch eine reife Testa von *Cucumis sativus L.*

Fig. 5. Flächenansicht der Epidermiszellen von *Cucumis sativus L.*

Fig. 6. Flächenansicht der Zellen der zweiten Schicht (*s*).

Fig. 7. Flächenansicht der Zellen der dritten Schicht (*o*).

Fig. 8 und 9. Querschnitte durch die junge und reife Testa von *Cucurbita Pepo L.*

Fig. 10. Flächenschnitt durch die reife Testa von *Cucurbita Pepo L.*

Fig. 11 und 12. Querschnitte durch die junge und reife Testa von *Lagenaria vulgaris Ser.*

Fig. 13. Querschnitt durch die fast reife Testa von *Benincasa cerifera Savi.*

Fig. 14 und 15. Querschnitte durch die Testa von *Bryonia alba L.* in verschiedenen Entwickelungsstadien.

Fig. 16. Querschnitt durch die reife Testa von *Bryonia alba L.*

Fig. 17. Längsschnitt durch die reife Testa von *Bryonia alba L.*

Fig. 18. Zelle der dritten Schicht (*o*) von *Bryonia alba L.*

Fig. 19. Querschnitt durch eine junge Testa von *Ecbalium agreste Rchb.*

Fig. 20. Querschnitt durch eine reife Testa von *Ecbalium agreste Rchb.*

Fig. 21. Querschnitt durch eine junge Testa von *Sicyos angulatus L*, *f* Zweig des Fibrovasalstranges.

Fig. 22. Querschnitt durch eine reife Testa von *Sicyos angulatus L.*

Fig. 23, 24 und 25. Querschnitte durch eine Zelle der Schicht *o* in verschiedenen Höhen.

Fig. 26. Zelle der dritten Schicht (*o*) von *Sicyos angulatus L.*

Fig. 27 u. 28. Querschnitte verschieden alter Testen von *Cyclanthera explodens L.*

Fig. 29. Querschnitt durch die reife Testa von *Cyclanthera explodens L.*

Mit Ausnahme der Figuren 23, 24 und 25, welche mit 500 und Fig. 28, welche mit 180facher Vergrösserung gezeichnet worden sind, wurden alle übrigen Figuren mit der Vergrösserung 250 gezeichnet.

Gesellschaften.

British Association.

In der diesjährigen Versammlung zu Glasgow wurden folgende Vorträge gehalten:

Prof. W. C. Williamson, On the most recent researches into the structure and affinities of the plants of the coalmeasures.

J. B. Balfour, Notes on Mascarene species of *Pandanus.*

C. W. Peach, On the circinate vernation of *Sphenopteris affinis* and the discovery of *Staphylopteris* in British Rocks.

W. R. Mc Nab, On the structure of the leaves of several species of *Abies.*

Litteratur.

Die Blüthe der Compositen. Von Dr. E. Warming.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 687.

Verf. liefert uns im vorliegenden Hefte der Hanstein'schen Abhandlungen eine ausgedehnte (167 S.), von neun Tafeln begleitete Arbeit über die Compositenblüthe; mit kritischer Berücksichtigung der nicht unwesentlichen früheren Litteratur, ist in ihr ein reiches Beobachtungsmaterial niedergelegt, das wohl erlaubt, möglichst allgemeine Schlüsse zu ziehen. Wir wollen dem Leser die Schlussresultate mittheilen, in denen Verf. seine Auffassung der Compositenblüthe präcisirt. Verf. sagt:

»Fasse ich die Resultate aller vorliegenden Untersuchungen zusammen, so komme ich zu folgender Auffassung der Compositenblüthe.

Die jüngsten Vorfahren der Compositen der Jetztzeit hatten Zwitterblüthen, einen verwachsenblättrigen fünftheiligen Kelch, eine gamopetale fünftheilige, mit dem Kelche alternirende Krone, fünf mit dieser alternirende Staubblätter, wie bei den Gamopetalen im Allgemeinen mit der Krone verwachsen, und zwei in

der Mediane liegende Fruchtblätter. Es ist möglich, dass die Fruchtknotenhöhle zwei Räume hatte, und mehrere Eichen, was aber während der Entwickelung, wegen der Veränderung des Blüthenstandes, reducirt wurde. Wie der Blüthenstand war, lässt sich wohl nicht gut sagen; er ist vielleicht eine Umbella gewesen, denn der Fall scheint weit häufiger zu sein, dass das Köpfchen sich abnorm als Umbella ausbildet, als dass das Receptaculum stark verlängert wird und somit eine Aehre entsteht, was sogar, wie es scheint, noch nicht beobachtet worden ist. Zwei Vorblätter waren wahrscheinlich entwickelt. Unter der (auf morphologischen Gesetzen beruhenden) Weiterentwickelung der Compositen-Vorfahren wurde der Blüthenstand in ein Köpfchen verändert; die sterilen Hochblätter erhielten dann die schützende Rolle eines Involucrums, indem sie zusammengedrängt wurden; die fertilen Bracteen wurden entweder beibehalten oder entwickelten sich in zwei Richtungen: bei einigen verschwanden sie (spurlos), bei anderen (den Cynareen) wurden sie durch starke Zertheilung in die Spreuborsten umgewandelt; die Vorblätter verschwanden spurlos. Die hermaphroditen Blüthen veränderten sich theilweise geschlechtlich, und eine mit diesen Umänderungen in Verbindung stehende Vertheilung der Geschlechter des Köpfchens, sowie Umformung der Krone fand oft statt; diese hat vielleicht einen biologischen Hintergrund (die Bestäubung durch Insecten); am wenigsten verändert wurde die Krone bei den hermaphroditischen Tubifloren, am meisten bei den Labiatifloren (wozu Radiaten zu rechnen) und Liguliforen. Synandrie trat ein, und die Eichen wurden auf eines, wahrscheinlich dem hinteren Fruchtblatte gehörendes, beschränkt, wozu wohl die gedrängte Stellung am nächsten der Grund war.

Der Kelch wurde als schützendes Organ überflüssig, indem theils die gedrängte Stellung der Blüthen, theils das Involucrum und die Krone hinreichend Schutz herbeiführte, er wurde dann weniger entwickelt; schon Röper schrieb (Flora Mecklenb. 2, 111): »wo die Blumen im unentwickelten oder Knospenzustande vollständig eingeschlossen ..... werden, ist es in der Regel der Kelch, also die äusserste Blumendecke, der sich weniger entwickelt, bisweilen so wenig, dass er zu fehlen scheint.« Die nächste Folge hiervon war wieder die, dass der Kelch in seiner Anlage verspätet wurde, und daraus folgte wieder, dass die Kelchblätter nicht die ursprünglichen Stellungsverhältnisse behaupten konnten, sie fanden sich bei ihrer Geburt von den Nachbarblüthen in ihrer freien Entwickelung gehindert und mussten sich nach den Stellungsverhältnissen dieser richten. Daher also die vielen Unregelmässigkeiten in ihrer Stellung. Ich habe gezeigt, dass der fünfeckige Wulst, der bei allen unter der Krone entsteht, dem Kelche entspricht — gleichgültig ob die Ecken (Blattspitzen) sich früher entwickelten als das verbindende Gewebe, oder erst auf dem Ringwulste entstanden. Bei vielen Gattungen ist der Kelch auf einen solchen rudimentären Zustand reducirt (*Lampsana*, *Bellis* u. a.), und bei einigen, wie *Ambrosia* und *Xanthium* kommt er wahrscheinlich gar nicht zur Entwickelung.

Bei anderen Gattungen fand zwar eine Reduction statt, aber gleichzeitig entwickelten Haare sich auf dem Kelche, die bei der Samenverbreitung als Flug-Apparat eine Rolle zu spielen kamen (*Senecio-Lactuca*-Typus). Von *Lactuca* und *Taraxacum* z. B. wissen wir Folgendes: auf dem stumpf fünfeckigen Kelche entwickeln sich Körper *a*) mit einem äusserst einfachen Baue, wie ihn bei den Phanerogamen allein nur die Haare haben; *b*) mit der äusserst unordentlichen Stellung der Haare; *c*) in absteigender Folge und interponirt, oder (*Lactuca*) nicht nur das, sondern auch in aufsteigender Folge und mitten zwischen älteren interponirt, was wir bisher nur für Haare kennen; *d*) bei abweichend ausgebildeten Exemplaren entwickelten bis fünf Blätter sich auf dem Platze der Kelchblätter trotz und im Gegensatz zu den Haaren. Aus allen diesen Verhältnissen geht hervor: alle diese Pflanzen und die sich ihnen anschliessenden haben normal einen rudimentären fünfblättrigen, aber gamophyllen Kelch, der abnorm zur Ausbildung kommen kann; die Pappus-Körper sind dem Kelche aufgesetzte Haare. Sollten fünf von diesen genau die Spitzen der fünf Kelchblätter einnehmen, so werden sie als terminale Haare zu betrachten sein.

Auf eine etwas andere Weise ging die Entwickelung vor sich bei den Pflanzen des *Cirsium-Tragopogon*-Typus. Bei diesen finden wir

a) fünf vor oder etwa gleichzeitig mit der Krone entwickelte konische Körper;

b) die oft genau mit der Krone in Alternation stehen;

c) bisweilen allein entwickelt werden;

d) die wie starke Emergenzen sind, welche direct in die fünf ersten Pappus-Körper sich entwickeln;

e) die an abnorm entwickelten Exemplaren blattartig ausgebildet vorhanden sind, wenn alle anderen verschwunden sind. Hieraus geht hervor, dass sie den Kelchblättern homolog sind. Ob und wie gross ein Theil von jedem dieser fünf ersten Pappus-Körper einem terminalen Emergenz anzutheilen ist, lässt sich schwierig entscheiden. Die übrigen Pappus-Körper, die *a*) auf dem vereint wachsenden Theil des Kelches entstehen, *b*) starke Emergenzen sind, *c*) sich unter gewissen Verhältnissen blattartig ausbilden und ausgebildete Gefässbündel führen können, sind Zipfel der Kelchblätter oder Emergenzen auf denselben. Sie sind auf dem ursprünglichen Kelche zur Entwickelung gekommen; entweder durch Bildung commissuraler Emergenzen (Analogie: die Kelche und Stipeln vieler

Rubiaceen), was sich bei der oben erwähnten *Tragopogon*-Art direct beobachten lässt in den Uebergängen von den peripherischen zu den centralen Blüthen, oder eher durch Zerklüftung und Spaltung (Chorisis) der ursprünglichen Kelchblätter, in Verbindung vielleicht mit dem, was eher eine Art Phyllomanie ist oder was Masters »Enation« nennt. Hierher zu ziehen auch die Fälle, wo die ursprünglichen Kelchblätter vielleicht schon kamm- und fiederförmig zerschlitzt waren, so dass diese Zipfel nur ein wenig weiter ausgebildet zu werden brauchten, während der ungetheilte und gamophylle Theil der Kelchblätter reducirt wurde, wozu die Cynareen zu rechnen sind (Analogien: die getheilten vegetativen und Involucral-Blätter derselben; die nachweislich vorkommende Theilung der Bracteen auf dem Receptaculum; die noch getheilten Pappus-Körper vieler Gattungen); oder endlich: sowohl durch Auftreten von commissuralen Zipfeln als durch Zertheilung der ursprünglichen Kelchblätter, wozu noch Bildung von Metablastemen zu rechnen ist: viele Cynareen, z. B. *Carlina* u. a., vielleicht auch *Tragopogon* u. a.

In allen diesen Fällen dürfen wir auch Entwickelung terminaler Haare auf den Kelchblattspitzen sowohl als auf den seitlichen Zipfeln annehmen, wobei die möglich schon existirenden stärker entwickelt wurden, indem vielleicht der eigentliche Blattkörper mehr reducirt würde, sowohl in Breite als Höhe. Hierfür spricht besonders deutlich jenes unbestimmte *Tragopogon*. In jedem Falle wurden aber die Endzipfel der fünf Kelchblätter den hinzukommenden gleich, so dass sie ebenso wenig in Bau, Grösse, Form (ausgenommen z. B. einzelne *Tragopogon*-Arten) von ihnen zu unterscheiden sind, wie die Hauptzipfel von den sogenannten Achselblättern vieler Stellaten. Sie verschwanden scheinbar zwischen den anderen, sind aber doch immer in der Entwickelung nachzuweisen.

Genauer betrachtet ist der Unterschied zwischen dem Entwickelungsgange, der zu dem *Senecio-Lactuca*-Typus führte und dem, der zu dem *Cirsium-Tragopogon*-Typus führte, ziemlich gering: in dem einen Falle sind es Haare der Kelchblätter, in dem anderen stärkere Lacinien und Emergenzen, die zur Ausbildung gekommen sind, und wo ist die Grenze zwischen allen diesen Bildungen zu ziehen? (Man erinnere sich an die Blätter vieler Cynareen, ferner dass jeder Zipfel ein terminales Haar tragen kann, welches durch Reducirung des eigentlichen Zipfels überwiegend werden kann.)

In allen Fällen dagegen wurde der gamophylle Theil des Kelches sowohl als die eigentlichen Blattspreiten in ihrer Ausbildung sehr reducirt. Dagegen ist die von Lund supponirte und, wie er glaubt, vollständig bewiesene Ausbildung von selbständigen neuen Blättern von diesen beiden Entwickelungsgängen sehr verschieden; ich finde keine einzige Thatsache, durch welche dieser Entwickelungsgang wahrscheinlich gemacht, noch weniger bewiesen wird; ich überlasse das Auffinden derselben dem oder den Urhebern der Theorie, indem ich übrigens auf alle fernere Discussion verzichte.

Es muss also in jedem gegebenen Falle entschieden werden, wie der Compositen-Kelch aufzufassen ist. Ich gebe noch eine kurze Uebersicht über eine Anzahl Gattungen (besonders diejenigen, die im Vorhergehenden besprochen wurden) nach der von mir anzunehmenden Auffassung geordnet.

A. Kelch völlig geschwunden, sicherlich nur solche wie *Xanthium*, *Ambrosia*.

B. Kelch auf einem sehr niedrigen, gewöhnlich fünfeckigen Saum reducirt: *Lampsana*-, *Bellis*, *Matricaria*-Arten.

C. Dieser Kelchsaum in einen hyalinen trichomatischen Rand auslaufend, der oft in Zähne und kleine Zipfel unregelmässig ausläuft: *Tanacetum*, *Grangea*, *Pyrethrum*, *Matricaria*, *Ammobium* etc.

D. Der Kelchsaum trägt zahlreiche Haarbildungen; lässt sich als eine weitere Entwickelung des vorigen Falles deuten: *Lactuca*, *Senecio*, *Taraxacum*, *Mulgedium*, *Ligularia*, *Cineraria*. Hierher auch: der Kelchsaum trägt trichomatische, oft stark getheilte Schuppen: *Cichorium*, *Asteriscus Moench*.

E. Der Kelchsaum trägt zahlreiche Emergenzen, die unordentlich auf dem Rande, der Vorder- und Rückenseite stehen: *Lappa*.

F. Der Kelchsaum ist in commissurale und andere Zipfel, die wieder getheilt werden können, sowohl als in rand- und flächenständige Emergenzen aufgelöst (eine Reihe, mehrere Reihen); die fünf Kelchblätter bisweilen äusserst regelmässig gestellt: *Hieracium*-, *Cirsium*-, *Carduus*-, *Centaurea*-Arten, *Tragopogon*, *Hypochaeris*, *Palofaxia*, *Galinsoga*, *Sogalgina* etc.

G. Der Kelchsaum in borstenähnliche Zipfel aufgelöst, zugleich haartragend: *Sonchus*.

H. Kelch normal, mit fünf stark ausgebildeten Blattzipfeln, die in der Peripherie stark trichomatisch ausgebildet sein können, bisweilen mit wenigen Commissural-Zipfeln: *Catananche*, *Gaillardia*, *Xeranthemum*, *Sphenogyne*, *Helenium tenuifolium* etc., mit fünf Commissural-Zipfeln: die mit *Sphenogyne* verwandte *Ursinia*, *Krigia* (Eichler, Diagr. p. 286).

I. Ein oder zwei Kelchblätter (die beiden vorderen) stark entwickelt und gewöhnlich die normale Stellung einnehmend; die anderen in eine unregelmässig getheilte Membran verwachsen: *Tagetes* (vergl. S. 83).

K. Die freien Kelchtheile auf weniger als fünf reducirt — durch die besondere Form des Ovarium; es bleibt zweifelhaft, ob man in den ausgebildeten die Repräsentanten für eben so viele verschobene Blätter sehen soll, während die anderen in ihren freien Theilen völlig unsichtbar sind, oder ob einige als Commissural-

Gebilde aufzufassen sind: *Bidens*, *Coreopsis*, *Zinnia* etc. (vergl. S. 80 ff.). Bei *Tithonia tagetifolia* haben die Scheibenblüthen eine grosse Anzahl von Schüppchen, die unregelmässig gezähnt sind und auch selbst am Grunde mehr oder weniger vereinigt sein können; ausserdem zwei längere Borsten, von denen eine median hinten steht; die andere, je nachdem das Ovarium stark zusammengedrückt ist oder mehr dreieckig, median vorne oder schief nach vorne etwa den Platz eines vorderen Kelchblattes einnehmend. Dieses spricht dafür, diese vordere Borste als den Platz eines der vorderen Kelchblätter bezeichnend zu betrachten. Eine eingehende Vergleichung der verwandten Gattungen wird vielleicht die Folge lösen können (auch die Rubiaceen, die weniger Kelchzipfel als Kronenblätter haben, und die Valerianeen werden mit in den Vergleich zu ziehen sein). Dagegen erscheint mir kein Grund für die Annahme zu sein, dass die zwei Pappus-Körper der stark vom Rücken zusammengedrückten Achaenien eine ganz andere morphologische Bedeutung (Vorblätter) haben sollen, als alle anderen Pappus-Körper; denn von Vorblättern sind überhaupt sonst keine Spuren nachzuweisen, und diese Pappus-Körper entsprechen den anderen in ihrer Insertions-Höhe, in ihrem Verhalten zum Kelchwulste, zu den bisweilen hinzukommenden etc. so vollständig, dass an ihrer Identität nicht zu zweifeln ist.« G. K.

Untersuchungen über die Entwickelung der Crassulaceen. I. Die Gattung Sedum. Von Dr. Ludw. Koch.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 687.

Das Vorliegende ist eine kurze Mittheilung über genanntes Thema des Verf.'s später mit Tafeln versehen, publicirt. Es behandelt I. Anatomie des Stammes und der Wurzel (*Sedum spurium*, *album*, *rupestre*, *Aizoon*, *Telephium*); II. Anatomie des Blattes; III. Entstehung der Ovula, Embryologie und Ausbildung des Samens. G. K.

Untersuchung der Buchenblätter in ihren verschiedenen Wachsthumszeiten. Von Dr. L. Dulk. — Landwirthschaftliche Versuchsstationen. Bd. 18. 1875. S. 188—204.

Untersuchung der Kiefernadeln in ihren verschiedenen Entwickelungsstadien. Von Dr. L. Dulk. — Landwirthschaftliche Versuchsstationen. Bd. 18. 1875. S. 209—216.

Die beiden vorliegenden Arbeiten behandeln, ähnlich wie die Rissmüller's über die Buchenblätter (Landw. Versuchsst. Bd. 17. 1874. S. 17 ff.), nicht allein die quantitativen Verhältnisse der Aschenbestandtheile, sondern auch die sogenannten näheren organischen Bestandtheile (Rohfaser, Proteinkörper, Extractivstoff, Gerbsäure etc.) und sind, als zahlenmässige Belege für die monatlichen Veränderungen (Mai bis November) in den Blättern, von Bedeutung. G. K.

Untersuchungen über das Chlorophyll, den Blumenfarbstoff und deren Beziehungen zum Blutfarbstoff. Von Dr. Leo Liebermann.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 672.

Verf. hält sich auf Grund seiner Versuche zu folgenden Schlüssen berechtigt:

1) Das Chlorophyll ist eine salzartige Verbindung; die Chlorophyllsäure ist zum Theil rein abspaltbar.

2) Die Basis, Phyllochromogen, kann durch Oxydation und Reduction verschiedene Farben annehmen, und ist wahrscheinlich die Muttersubstanz des Blumenfarbstoffs.

3) Der letztere soll durch Spaltung des Chlorophyllfarbstoffs und Oxydation der Base entstehen.

4) Welken ist eine schwache Reduction des Chlorophylls ohne Spaltung.

5) Phyllochromogen und Blumenfarbstoff (Anthokyan), zeigen gewisse Analogien mit Blutfarbstoff, so in den Absorptionsbändern, Verhalten gegen Oxydations- und Reductionsmittel, Eisengehalt, Dichroismus. Canthariden sollen Chlorophyll enhalten. G. K.

Adansonia. Recueil d'observations botaniques. Rédigé par le Dr. H. Baillon. T. XI. Paris, Savy 1873—1876. 384 S. 8⁰ mit XII Tafeln.

Der 11. Band enthält folgende Abhandlungen:

M. G. Dutailly, Sur l'existence d'un double mode d'acroissement dans le thalle du *Metzgeria furcata*. p. 1—14. Tab. I, II.

Sur les *Krameria* et leur symétrie florale. p. 15—22. Tab. III.

Sur la symétrie florale des *Trigonia*. p. 23—24.

Traité du développement de la fleur et du fruit V. Quassiées. p. 25—29.

M. G. Dutailly, De la signification morphologique de la vrille des Ampélidées. p. 30—71. Tab. IV, V.

Nouvelle observations sur les Euphorbiacées. p. 72—138.

M. G. Dutailly, Sur la structure anatomique des axes d'inflorescence des Graminées. p. 139—157. Tab. VII.

Traité du développement de la fleur et du fruit

VI. Anacardiées, VII. Corylées } p. 158—174. Tab. V

VIII. Zingibéracées. p 204—214. Tab. XII.

IX. Chamaelauciées. p. 361—365.

Stirpes exoticae novae (suite). p. 175-182; 239-272; 292—313; 366—373.

M. P. L. Aubert, Organogénie de la fleur dans le genre *Salix*. p. 183—186. Tab. X.

Deuxième étude sur les Mappiées. p. 187—203.

M. J. de Saldanha, Notice sur quelques plantes utiles au Brésil. p. 215—218.

Sur l'organisation des *Rheum* et sur la Rhubarbe officinale. p. 219—238. Tab. VIII, IX.

Sur les Jaborandi. p. 273—279.

Observations sur les limites de la famille des Célastracées. p. 280—291.

Nouvelles observations sur les Aquilariées. p. 313-321.

Nouvelles expériences sur l'absorption par les racines des plantes du suc du Phytolacca decandra. p. 322—325.

Sur les Aquilariées des herbiers de la Hollande et sur une affinité peu connue de ce groupe. p. 326—327.

Sur l'origine du macis de la Muscade et des arilles en général. p. 328—340.

M. C. Verne, Étude sur le Boldo. p. 341—360. Tab. XI.

Études sur l'herbier du Gabon du Musée des colonies françaises (suite). p. 374—380. G. K.

Fossile Pflanzen aus der Steinkohlenformation im Lande der Don'schen Kosaken. Von R. Ludwig.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 720.

Verf. beschreibt aus genannten Lagerstätten folgende Pflanzenreste: *Annularia radiata Sternb.*, *Sphenophyllum emarginatum Brongn.*, *Sph. erosum Lindl. et Hutton*, *Sph. saxifragaefolium Sternb.*; *Neuropteris Grangeri Brongn.*, *acutifolia Brongn.*, *angustifolia Brongn.*, *auriculata Brongn.*, *rotundifolia Brongn.*, *flexuosa Sternb.*, *heterophylla Sternb.*, *orientalis Ludw.*, *desertae Ludw.*; *Odontopteris britannica Gutb.*, *Callipteris brevifolia Ludw.*, *longifolia Ludw.*, *Sphenopteris imbricata Göpp.*, *Sph. meifolia Sternb.*; *Asplenites lindsaeoides Ett.*, *nervosa Göpp.*; *Sigillaria tesselata Brongn.*, *Lepidodendron sp.*, *Lycopodites sp.*, *L. selaginoides Sternb.*, *Nöggerathia sp.* G. K.

Sul lavoro della clorofilla nella vite. Communicazione preliminare di Giovanni Briosi.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 704.

Die Chlorophyllkörner des Weinstocks enthalten keine Spur Amylum; Verf. hält es für möglich, dass Gerbstoff eine grosse Rolle bei der Pflanze spiele und gibt diesbezügliche anatomische Daten. G. K.

Ueber den Einfluss äusserer Bedingungen auf die Transpiration der Gewächse. Von Dr. A. Burgerstein.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 736.

Das vorliegende ist blos eine Besprechung der vorhandenen hierhergehörigen Litteratur. G. K.

Neue Litteratur.

Botanisk Tidsskrift. Anden Räkke. Fjaerde Binds fjaerde haefte. — J. P. Jacobsen, Aperçu systematique et critique sur les Desmidiacées du Danemark (Cont.). — Den botaniske forenings virksomhed. — Opfordring til danske botanikere fra foreningen for indenlansk frøavl. — Opfordriug til nordiske botanikere fra oberst Jenssen-Tusch. — Resumé français: Chr. Grønlund, Quelques mots pour servir a éclairir la flore islandaise. — O. G. Petersen, Sur la formation du Liège dans les tiges herbacées. — C. Thomsen, Sur la flore du groupe de Samsø. — E. Rostrup, Sur une relation génétique entre la *Puccinia Moliniae Tul.* et l'*Aecidium Orchidearum Desm.*

— — **Første Bindet andet haefte.** — J. Lange, Erindringer fra universitets botaniske have ved Charlottenborg 1778—1874 (Slutn.). — E. Warming, Om en fircellet *Gonium*. — Id., Smaa biologiske og morphologiske bidrag. — O. G. Petersen, Om barkens bygning og staengelens overgang fra primaer til sekundaer vaekst hos Labiaterne.

Stutzer, A., Ueber Wirkungen von Kohlenoxyd auf Pflanzen. — S. 1570—71 im »Ber. der Deutschen chem. Ges. 1876.«

Hedwigia 1876. Nr. 10. — Sorokin, Verbreitung von *Cronartium ribicola*; vorläufige Mittheilungen über einige neue *Enthomophthora*-Arten. — A. de Krempelhuber, Lichenes mexicani. — Sauter, Mycologisches. — v. Niessl, Berichtigende Notiz.

Flora 1876. Nr. 32. — M. Westermaier, Die ersten Zelltheilungen im Embryo von *Capsella bursa pastoris* (Forts.). — W. Nylander, Lecanorae Cubanae novae. — A. de Krempelhuber, Lichen. brasil. (Cont.)

Comptes rendus 1876. T. LXXXIII. Nr. 20 (13. Nov.). — L. Portes, Sur l'existence de l'asparagine dans les amandes douces. — Balland, De l'influence des feuilles et des rameaux floraux sur la nature et la quantité de sucre contenu dans la hampe de l'agave.

Botaniska Notiser 1876. Nr. 6a (27. Nov.). — J. M. Norman, Nonnullae observationes ulteriorum Moriolorum.

Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in Preussen. 1876. Nov. — K. Koch, Herbstfärbung der Wälder in Nordamerika.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. — Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. **Nr. 51.** 22. December 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Ueber die Trennung der Palmen Amerika's von denen der Alten Welt.

Von

Dr. O. Drude.

Das gegenseitige Abhängigkeitsverhältniss von Pflanzengeographie und Systematik ist in der Neuzeit so zum allgemeinen Bewusstsein gedrungen, dass man das Bedürfniss fühlt, das Gebäude unseres Pflanzensystems möglichst mit der Abgrenzung der »natürlichen Floren« in Einklang zu bringen. So ist es in hohem Grade beachtenswerth, dass Bunge*), aufmerksam gemacht durch pflanzengeographische Unzuträglichkeiten in der Vertheilung der Labiaten, erstere dadurch zu eliminiren wusste, dass er das System dieser Familie von gewissen Fehlern befreite, nach deren Fortschaffung sich nunmehr auch die geographische Vertheilung nach Tribus und Gattungen viel harmonischer mit den anderweitig bekannten Gesetzen herausstellte. Ich halte dieses Princip Bunge's für ein ausserordentlich heilsames und habe mich befleissigt, dasselbe bei der Systematik der Palmen in Anwendung zu bringen; es ergab sich so das sehr befriedigende Resultat, dass überall die systematischen Trennungen auch pflanzengeographische Charaktere erhielten.

Diese Thatsache in ihrer höchsten Ausprägung an der scharfen Abscheidung der Palmen Amerika's von denen der Alten Welt zu zeigen ist an dieser Stelle meine Absicht; die Grundgesetze lauten:

*) *Labiatae Persicae*, in: Mémoires de l'Académie impériale des sc. de St. Pétersbourg, sér. VII. t. XXI. n. 1.

1) Keine Palmenspecies wird zugleich in der Alten und in der Neuen Welt wildwachsend angetroffen.

2) Die Alte und die Neue Welt haben keine einzige Palmengattung mit einander gemeinsam.

3) Die Tribus sind der Mehrzahl nach auf je einen der genannten Erdtheile beschränkt.

Ich gehe zunächst auf das letztere Gesetz ein. Nach meiner jetzigen Auffassung des Palmensystems stellt sich dasselbe am natürlichsten in folgender Reihe von Tribus dar, denen ich das von ihnen bewohnte Gebiet beigefügt habe:

Calameae.
(Tropisches Afrika; Asien bis 30° n. Br.; Sundainseln, Australien bis 30° s. Br.)

Raphieae.
(Aequatoriales Afrika, Madagascar, Mascarenen, Polynesien.)

Mauritieae.
(Tropisches Amerika 10° n. Br. — 15° s. Br.)

Borassinae.
(Afrika, Mascarenen, Seychell., West-Asien bis 30° n. Br.)

Cocoïnae.
(Amerika 23° n. Br. — 34° s. Br.)

Arecinae.
(Erdkreis 30° n. Br. — 42° s. Br.)

Chamaedorinae.
(Amerika 25° n. Br. — 20° s. Br., Madagascar, Mascarenen, Seychellen.)

Iriarteae.
(Amerika 15° n. Br. — 20° s. Br.)

Caryotinae.
(Asien bis 30° n. Br.; Sundainseln, Australien b. 17° s. Br.)

Coryphinae.
(Erdkreis 40° n. Br. — 35° s. Br.)

Wie man aus dieser Zusammenstellung ersieht, kommen nur drei der zehn natürlichen Tribus in der Alten und Neuen Welt zugleich vor, und nur zwei derselben sind durch den Zusatz »Erdkreis« als ubiquitäre Bewohner der warmen Erdstriche gekennzeichnet. Aber auch hier sind unter den Chamaedorinen die Palmen der afrikanischen Inseln durchaus generisch verschieden von den amerikanischen Palmen derselben Tribus; dasselbe gilt unbestritten auch von den Arecinen, und nur bei den Coryphinen könnte aus der älteren Litteratur Zweifel entstehen; denn während die Gattungen dieser Tribus überhaupt weiter als gewöhnlich verbreitet zu sein pflegen, hat auch Martius*) eine amerikanische Fächerpalme unter der sonst durchaus gerontogäischen Gattung *Chamaerops* gelassen. Hier liegt aber offenbar eine mangelhafte Auffassung zu Grunde, weshalb mein verehrter Freund H. Wendland schon längst aus systematischen Rücksichten diese amerikanische *Chamaerops* zu einer eigenen Gattung erhoben hat, deren bisher unpublicirte Beschreibung ich in möglichster Kürze folgen lasse:

Rhapidophyllum W. et Dr.

Palmae polygamo-dioïcae. — Spadices brevissimi in ramos plurimos rigidos divisi, spathis 4—5 completis inferioribus tubulosis cincti. Flores in ramis conferti, spiraliter dispositi.

Calyx et corolla tripartita per praeflorationem valvata. Stamina 6 filamentis filiformibus, 3 interiora petalis adnexa. Ovaria 3 apocarpa stigmatibus recurvis coronata; ovula erecta. Drupa simplex (rarius duplex v. triplex) obovoïdea flavido-fuscescens, exocarpio pilis brevibus appressis adsperso, mesocarpio tenui fibroso, endocarpio tenui. Semen ellipsoideum, rhapheos ramis vix conspicuis, albumine aequabili; embryo in dimidia seminis altitudine horizontalis.

Caudex humilis crassus stolonifer, foliorum vaginis in rete fibrosum spinosumque dissolvendis involutus. Folia terminalia inaequaliter palmatifida, segmentis lateralibus saepius cohaerentibus; petiolus secus margines denticulatus sicut lamina adolescens in facie inferiore tomento floccoso adspersus.

Patria: Georgia et Florida orientalis.

Spec.: *Rh. Hystrix* (Fraser. sub *Chamaerope*).

Chamaerops differt: Spathis 2 completis, filamentis latis in annulum perigynum connatis, druparum exocarpio glabro, mesocarpio crasso dense fibroso, albumine ruminato, foliis aequaliter palmatisectis.

Auch hier also werden die geographischen und systematischen Trennungen ebenso in Einklang gebracht, wie wir es bei Bearbeitung der Arecinen-Gattungen der Alten Welt und Australiens zu thun versucht haben**).

*) *Chamaerops Hystrix Fraser.*; Martius, Palm. expos. syst., p. 250.

**) Arecinarum gerontogaearum Synopsis. Linnaea XXXIX (1875). p. 175 sqq.

Hiermit sind aber die Schwierigkeiten, welche der allgemeinen Gültigkeit der drei von mir ausgesprochenen Gesetze entgegenstehen, noch nicht beseitigt; es müssen vielmehr jetzt drei Ausnahmen besprochen werden, ohne deren Erklärung eine empfindliche Lücke offen bleiben würde.

1) Eine der berühmtesten Arten von *Raphia* ist die von P. de Beauvais beschriebene *R. vinifera*; sie wird an verschiedenen Stellen des continentalen Afrika angetroffen (Guinea; nach Schweinfurth auch im Gebiet der Nilquellen), ausserdem auch auf Madagascar und den Mascarenen neben anderen Arten derselben Gattung; auf den Inseln ist aber ihr Vorkommen sehr fraglich und sie ist dort vielleicht nur Culturgewächs. Nun fand Martius auf seiner brasilianischen Reise im Mündungsgebiet des Amazonas und Tocantins eine von ihm *Raphia taedigera* benannte Palme, welche offenbar der *R. vinifera* sehr nahe steht. Oersted entdeckte dieselbe in Central-Amerika, beschrieb sie aber der etwas kleineren Früchte wegen als eigene Varietät oder Art: *R. nicaraguensis.* Hätte Amerika wirklich zwei von den afrikanischen Arten verschiedene Raphien, so würde damit diese Gattung sowie die nach ihr benannte Tribus in beiden Erdhälften vorkommen. Bei genauer Vergleichung sämmtlicher Raphien stellen sich aber die amerikanischen »Arten« nur als Formen der *R. vinifera* heraus; Martius begründet seine Species auf spitze Früchte, während diese bei der afrikanischen Pflanze stumpf sind; dies ist aber auch der einzige Unterschied, während die Mitberücksichtigung der anderen afrikanischen *Raphia*-Arten zeigt, dass bei guten Species dieser Gattung zahlreiche Unterschiede in der Grösse der Frucht, der Zahl, Form und Anordnung der dieselbe einhüllenden Panzerschuppen, endlich im Wuchs und auch in den wenig bekannten Blüthen enthalten sind. Ich halte daher in Uebereinstimmung mit H. Wendland die beiden amerikanischen Raphien (denn *R. nicaraguensis* hat Oersted nur wegen der schwachen Begründung von *R. taedigera Mart.* als eigene Art zu begründen versucht) für Formen der *R. vinifera P. de Beauv.*, und da bisher noch kein zwingender Grund für die Annahme vorliegt, dass dieselbe Species an zwei durchaus getrennten Localitäten der Erde entstehen könne, so halte ich die afrikanische *Raphia* für nach Amerika übergeführt, sei es durch natürliche oder durch menschliche Kräfte,

für deren Mitwirkung sich verschiedene Annahmen geltend machen lassen.

Zwei Umstände scheinen meine Annahme zu unterstützen: Wallace gibt an, dass die wilden Bewohner des Mündungsgebietes des Para und Marañon, wo *Raphia taedigera M.* wächst, ihm diese Palme als eine ganz aussergewöhnliche und im Innern nicht mehr wiederkehrende Erscheinung bezeichneten. Ferner müsste die Annahme einer Ueberführung derselben von Afrika nach Amerika ohne Unterstützung feinerer gärtnerischer Mittel eine Erhaltung der Keimkraft in den Früchten dieser Palme voraussetzen, wie man sie nur selten bei Palmen findet, da gerade im schnellen Verlust der Keimkraft die geographische Beschränkung dieser Pflanzen begründet ist; hier ist aber der mündliche Bericht Wendland's genügend, nach welchem Raphien-Früchte, lose in eine Blechbüchse eingepackt, eine einmonatliche Seereise von Costa Rica nach Deutschland ertrugen, ohne ihre Keimkraft eingebüsst zu haben.

2) *Cocos nucifera* ist in den Tropen eine fast ubiquitäre Palme, und scheint der Allgemeinheit der geographischen Trennung demnach zu widersprechen. Doch ist auch hier sicher constatirt, dass die als Cocospalmen berühmten und zum vielfachen menschlichen Gebrauche überall cultivirten Pflanzen wirklich zu einer einzigen Art gehören und somit nach der Doctrin von der Ausbreitung jeder Species von einem Centrum aus auf eine Heimath zurückzuführen sind: diese ist nur da zu suchen, wo dieselbe Gattung und dieselbe Tribus in überreichem Maasse prävalirt, im tropischen Amerika. Martius war zwar der Meinung, dass Ostindien als Geburtsstätte der *Cocos nucifera* anzusehen sei, aber ihn bewog zu dieser Meinung nur die massenhafte Cultur und das augenscheinliche vortreffliche Gedeihen dieser Pflanze an den Küsten des Indischen Oceans. Es ist aber eine bekannte Thatsache, dass zuweilen Pflanzen unter fernen Himmelsstrichen ein viel üppigeres Wachsthum zeigen als in ihrem Vaterlande.

3) Dieselbe Tribus der Cocoinen zeigt noch einen zweiten Ausnahmefall: Die Oelpalme wurde vom tropischen Afrika her unter dem Namen *Elaeis guineensis*, eine zweite Art von Amerika her als *E. melanococca* bekannt. Liegt hier ein Fall vor wie bei *Raphia*, und ist Amerika, das Vaterland der Cocoinen, auch als Stammland der afrikanischen Oelpalme anzusehen?

Vergleichen wir die Species genau, so stellen sich constante Verschiedenheiten zwischen ihnen heraus, wenn auch leichter Art, zumeist in den Dimensionen. Obgleich mir kein vollständiges Material von afrikanischen und amerikanischen Oelpalmen zu Gebote steht, halte ich es dennoch für unbestreitbar, dass hier eine Artdifferenz vorliegt. Zwar herrscht zumal in den Früchten der amerikanischen Oelpalmen eine solche Verschiedenheit, dass man sich vielleicht für berechtigt halten könnte, einen directen Uebergang von den letzteren zu den afrikanischen Formen (welche sich im Allgemeinen durch bedeutendere Grösse auszeichnen) anzunehmen, doch scheint mir ebenso wie Wendland daraus hervorzugehen, dass im Gegentheil in Amerika mehrere ähnliche Arten versteckt sind, deren Charaktere noch untersucht werden müssen. Nur eine sehr grosse Verwandtschaft zwischen den amerikanischen und der afrikanischen Oelpalme geht daraus hervor, und überdies ist die Gattung *Elaeis* eine so vereinzelt dastehende, dass es sehr überraschend ist, dieselbe ausser in Amerika auch in Afrika wiederzufinden, da sie, abgesehen von *Cocos nucifera*, im letzteren Continente die einzige Cocoine ist, von denen Amerika Hunderte besitzt. Und aus diesem letzteren Grunde glaube ich, dass auch hier die Regel höher als die Ausnahme anzuschlagen sei, dass also auch *Elaeis guineensis* ursprünglich amerikanischen Ursprungs sei und, vielleicht vor Jahrtausenden nach Afrika verschlagen, hier sich zu einer scheinbar endemischen Art umgebildet habe. Eine Regel, die aus etwa 1000 mehr oder weniger scharf untersuchten Arten abgeleitet ist, scheint so stark begründet zu sein, dass sie durch einige vereinzelte Ausnahmen keine Abschwächung erleidet, sondern im Gegentheil aus den Ausnahmen neue Thatsachen herzuleiten vermag; als eine solche würde die anzusehen sein, dass einst unbekannte Umstände eine Palme von der Westküste des tropischen Amerika keimfähig an die Küste von Guinea überführten.

Hiermit sind die bis jetzt bekannt gewordenen Ausnahmefälle von den oben ausgesprochenen Gesetzen erörtert; ein vierter hat sich erst in der neuesten Zeit gezeigt, kann aber wegen ungenügenden Materials noch nicht endgültig entschieden werden. Es ist nämlich von Rözl in Nord-Mexico bei Arizona am Rio Colorado eine Coryphine gesammelt worden, welche unter dem Namen *Pritchardia*

filamentosa jetzt in den Handelsgärten gezogen wird. Die jugendlichen Pflänzchen zeigen eine aussergewöhnliche Art an; Wendland hielt sie zuerst für eine *Brahea* (und diese Gattung gehört Mexico an), ist aber später der Meinung geworden, dass sie zu *Pritchardia* zu ziehen sei, nachdem er ihre Früchte kennen gelernt hatte.

Die letztere Gattung ist den oceanischen Inseln eigenthümlich und lebt in mehreren Arten auf dem Viti- und Sandwich-Archipel; von einem der Continente war bisher noch keine Art bekannt.

Dieser Fall wird später bei genauerer Bekanntschaft der fraglichen Palmen genau zu erörtern sein.

Im Uebrigen sei in Betreff der Inseln gesagt, dass die dem amerikanischen Continente nahe gelegenen Inseln Juan Fernandez, Fernando Noronha sowie ganz West-Indien sich in Tribus und Gattungen an die Palmen ihres Continents anschliessen, während alle übrigen Inseln sich der Palmenflora der Alten Welt mit endemischen Arten und zum Theil Gattungen mehr oder weniger eng anreihen lassen.

Die Wichtigkeit der Palmen für Begründung eines grossen pflanzengeographischen Gesetzes, welches die Alte und Neue Welt als zwei schärfer geschiedene Erdtheile erscheinen lässt, als man aus anderen, den Tropen gemeinsamen Familien vermuthen konnte, ist hiernach unbestreitbar. Die Thatsache, dass es gelungen ist, bei den Palmen die Ausnahmefälle der Regel gegenüber geringfügig zu machen, bestätigt nicht nur durch Localisirung der Mehrzahl der Tribus auf bestimmte Erdtheile das von Bunge ausgesprochene Princip, sondern sie ladet auch zu ähnlichen Untersuchungen an anderen Familien ein, und vor Allem scheint es wünschenswerth, dass die von R. Brown*) aufgezählten in dem tropischen Afrika, Asien und Amerika gemeinsam vorkommenden Species mit dem Streben untersucht werden, durch Erklärung dieser Ausnahmefälle die sonst so scharfe Trennung Amerika's von der Alten Welt zu einer noch grösseren Allgemeinheit zu erheben.

---

*) Narrative of the Congo-Expedition under the direction of Capitain Tuckey; London 1818. Appendix p. 477—478. — R. Brown's Vermischte Schriften; I. p. 319, 320.

Litteratur.

Die Stärkebildung in den Chlorophyllkörnern. Von J. Böhm.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 246.

Verf. resumirt:

»1) Die bisherige Ansicht, dass alle Stärke, welche in entstärkten Chlorophyllkörnern von Pflanzen auftritt, wenn diese dem vollen Tageslichte ausgesetzt wurden, ein unmittelbares Product der Kohlensäure sei, ist unrichtig.

2) Jene Lichtintensität, welche hinreicht, um grüne Pflanzen zur Zerlegung der Kohlensäure zu befähigen, bewirkt auch eine Wanderung der Stärke aus dem Stengel in die Chlorophyllkörner.

3) Im directen Sonnenlichte erfolgt bei *Phaseolus multiflorus* der Transport einer nachweisbaren Stärkemenge aus dem Stengel in die Chlorophyllkörner-Blätter schon innerhalb 10—15 Minuten.

4) Versuche über autochthone Stärkebildung (in Folge unmittelbarer Assimilation von Kohlensäure) in den Chlorophyllkörnern können nur mit völlig stärkefreien Pflanzen oder mit entstärkten abgeschnittenen Blättern gemacht werden.

5) Die Entstärkung abgeschnittener Blätter (oder Blattstücke) der Feuerbohne erfolgt in schwachem diffusem Tageslichte oder im Dunkel ebenso schnell, wie jener, welche mit der unversehrten Pflanze in Verbindung blieben. Nicht sehr amylumreiche Blätter werden auch entstärkt, wenn sie in grösseren offenen Gefässen ganz oder theilweise unter Wasser getaucht werden, nicht aber in sauerstofffreiem Wasser oder in reinem Stickstoff oder Wasserstoffgas.

6) Noch im Wachsthum begriffene, abgeschnittene und entstärkte Blätter von bei schwacher Beleuchtung gezogenen Feuerbohnen bilden in vollem Tageslichte in kohlensäurehaltiger Atmosphäre nicht nur Wurzeln aus den Blattstielen, sondern vergrössern auch ihren Querdurchmesser, selbst wenn sie blos mit destillirtem Wasser befeuchtet werden, beiläufig um ein Drittel.

7) Ganz junge Primordialblätter der Keimpflanzen von Feuerbohnen, welche im Dunkeln oder in schwachem zerstreutem Tageslichte gezogen wurden, sind nicht stärkefrei, sondern enthalten in den Rippen und unteren Mesophyllzellen sehr viel, in dem Palissadengewebe hier und da etwas Stärke.

8) In destillirtem Wasser und unter Einfluss des vollen Tageslichtes unter Glasglocken über Kalilauge gezogene Keimpflanzen der Feuerbohne erreichen kaum eine Länge von 10 Ctm.; es verschrumpfen dann die Stengel unterhalb der Primordialblätter. Diese sind in der Regel ganz stärkefrei.

9) Von abgeschnittenen stärkefreien Primordialblättern der Feuerbohne wird in directem Sonnenlichte in einer beiläufig 8 Procent Kohlensäure enthaltenden

Atmosphäre schon innerhalb 10—15 Minuten eine nachweisbare Menge von Stärke gebildet. Bei Blättern, die in bewegter freier Luft besonnt wurden, geschah dies erst nach beiläufig 3/4 Stunden. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass sich der Kohlenstoff der zerlegten Kohlensäure mit Wasser unmittelbar zu Stärke verbindet.

10) Keimpflanzen der Feuerbohne, welche in mit Nährstofflösung befeuchtetem Quarzsande und solche, die in humusreicher Gartenerde bei schwacher Beleuchtung, oder im vollen Tageslichte unter Glasglocken über Kalilauge aus gleich schweren Samen gezogen wurden, gehen gleichzeitig zu Grunde. Keimpflanzen, welche man in humusreichem Boden so lange in schwachem Tageslichte cultivirt, bis aus denselben (mit Ausnahme der Blattkissen und Spaltöffnungszellen) alle Stärke verschwunden ist, bilden dann bei intensiver Beleuchtung in kohlensäurefreier Luft keine Stärke und sterben nicht später als gleichzeitig und in gleicher Weise behandelte, aber in Sand gezogene Pflanzen. Es nehmen die Keimpflanzen der Feuerbohne aus dem Boden demnach weder organische Kohlenstoffverbindungen noch Kohlensäure (in nachweisbarer Menge) auf.« G. K.

Grevillea, a quarterly record of cryptogamic botany and its literature. Ed. by M. C. Cooke. — London, Williams and Norgate. Leipzig, A. Dürr.

Wir haben in diesem Jahre begonnen den Inhalt dieses Journals, der zuletzt im Jahrgang 1873 S. 783 wiedergegeben war, wieder zu bringen. Im Interesse der Vollständigkeit sollen die noch nicht gebrachten Inhalte der Nummern vom December 1873 nachverzeichnet werden.

December 1873.

J. Berkeley, Notices of north americain Fungi. (Cont.) S. 81—84.

Dr. Carrington, New british Hepaticae. S. 85-88.

J. M. Crombie, New british Lichens. S. 89—91.

H. Woods' method for preserving fresh water Algae. S. 92—96. — Notizen.

Januar 1874 (Nr. 19).

M. J. Berkeley, Notices of north americain Fungi. S. 97—101.

Sorby's researches of Chromatology. S. 101—106.

. Stirton, On *Solorina bispora*. S. 106—108.

Cooke, British Fungi. S. 108—110.

New Diatoms. S. 110. — *Sphagnum molle*. S. 111.

Februar 1874 (Nr. 20).

Cooke, British Fungi (Cont.). S. 113—120.

W. A. Leigthon, Lichenological Memorabilia Nr. 4. S. 122—124.

W. Phillips, *Thelocarpon intermediellum Nyl.* S. 125—126.

Fruiting of *Mastigonema*. — Hungarian Fungi. — *Tortula inclinata*.

März 1874 (Nr. 21).

S. O. Lindberg, On the Species of *Timmia*. S. 129—133.

Cooke, British Fungi. S. 133—139.

J. M. Crombie, New british Lichens. S. 140—141. — The Ague Plant.

April 1874 (Nr. 22).

J. M. Crombie, Nylander on the Algo-Lichen Hypothesis and on the nutrition of Lichens. S. 145-152.

M. J. Berkeley, Notices of north americain Fungi. S. 153—157.

Rehms' Ascomyceten. — E. M. Holmes, Bryological Notes.

Mai 1874 (Nr. 23).

Cooke, British Fungi. S. 161—166.

Wm. Archer, A word more on the »Ague Plant«. S. 166—169.

E. M. Holmes, On *Tortula brevirostris Hook. and Grev.* S. 169—171.

W. A. Leigthon, Lichenological Memorabilia. S. 171—173.

Some Cryptogams from Piedmont and Nice.

E. M. Holmes, *Callithamnion hormocarpum*.

Juni 1874 (Nr. 24).

M. J. Berkeley, Notices of north americain Fungi. S. 177—181.

H. A. Weddell, Not. on a Paper publ. by Nylander. S. 182—185.

Wm. Phillips and Ch. Plowright, New and rare british Fungi. S. 186—189.

Glyphomytrium Dawiesii. S. 189.

September 1874 (Nr. 25). (Bd. III.)

M. J. Berkeley, Notices of north americain Fungi. S. 1—17.

W. Nylander, On Weddel's Remarks etc. S. 17-22.

J. M. Crombie, New british Lichens. S. 22—24.

Stirton, Lichen from Ben Lawers. S. 24—25.

British Hepaticae. S. 25.

E. M. Holmes, On the occurence of *Dicranum flagellare Hedw.* in Britain. S. 26—28.

Ch. Kalkbrenner, Icones selectae Hymenomycetum Hungariae. S. 28.

Palmodyction viride. S. 29.

Cooke, Carpology of *Peziza*.

J. Stirton, New british Lichens. S. 33—37.

Critical Notes on Some Species of Diatomaceae. S. 38—40.

W. Archer, Note of the occurence in Ireland of the minute Alga, *Cylindrocapsa involuta*. S. 40—41.

Hollyhock Disease. — *Nostoc* and *Collema* by H. Wood. — *Sphagnum teres Angstr.* — On *Dichaena rugosa*. S. 45—48.

December 1874 (Nr. 26).

M. J. Berkeley, Not. of north americain Fungi. S. 49—64.

C. Cooke, New british Fungi. S. 65—69.

Microscopic examinations of air. S. 70—72.

New Genus of Diatoms.

Cooke, Carpology of *Peziza*. S. 73—74.

Aecidium Scrophulariae. — Himalayan leaf Fungi. S. 75—76.

A sphaeriaceous parasite on *Peziza*. — Fungi britannici exsiccati.

Stirton, New british Fungi. S. 79.

Sphagnum Lindbergii Schimp.

J. M. Crombie, Lichenes britannici exsiccati. S. 81—83.

Spores and Sporidia. S. 84—86.

E. M. Holmes, On *Stenogramme interrupta*.

On *Coleochaete*. — Bryological Notes. — Lichenological Notes.

J. M. Crombie, British Collemacei. S. 92—95.

März 1875 (Nr. 27).

M. J. Berkeley, Notices of north americain Fungi. S. 97—112.

W. A. Leigthon, Lichenological Memorabilia. Nr. 6. S. 113—116.

On »*Parmelia Millaniana*«.

Cooke, British Fungi. S. 119—123.

W. Phillips and Ch. Plowright, New and rare british Fungi. S. 124—126.

Cooke, Carpology of *Peziza*. S. 127—128.

S. O. Lindberg et E. Fr. Lackström, Hepaticae Scandinaviae exsiccatae. S. 129—139.

Cooke, Revision of *Geoglossum*. S. 133—134.

Cooke, On *Corticium amorphum*. S. 136—138.

Merriefield, Observ. on the fruit of *Nitophyllum versicolor*. S. 138.

Sphagnum intermedium.

Crombie, *Lecidea didymospora*. 142—143.

Juni 1875 (Nr. 28).

M. J. Berkeley, Notices of north americ. Fungi. S. 145—160.

F. Hazslinsky, Hungarian Geasters. S. 161—163.

Fungi from interior of a white Ant-Hill. S. 165.

W. A. Leigthon, Lichenological Memorabilia. S. 167.

Peltigera canina, *malacea* and *rufescens*.

J. de Seynes, On *Agaricus ascophorus*. S. 169.

Phragmidium. S. 171.

Cooke, *Corticium Oakesii*. S. 172.

J. Stirton, *Parmelia Millaniana*. S. 173—174.

Cryptogamic Insects of Living Insects. S. 175.

Cooke, British Fungi. S. 177—186.

W. Phillips, *Peziza fucescens*. S. 188.

Podisoma on *Juniperus phoenicea*. S. 189.

J. M. Crombie, Two new brit. spec. of Collemacei.

Sept. 1875 (Nr. 29). Vol. IV.

M. J. Berkeley, Not. of north americain Fungi. S. 1—16.

W. G. Smith, The reasting-spores of the Potato-disease. S. 17—20.

P. A. Saccardo, Nova Ascomycetum genera. S. 21—22.

Sphagnum laricinum.

W. A. Leigthon, Lichenological Memorabilia. S. 25—26.

On the fructification of *Rhytisma maximum Fr.*

Cooke, British Fungi. S. 33—39.

Carpology of *Peziza*.

W. Joshua, Collemei of the Cirencester or Cotteswold District. S. 42.

December 1875 (Nr. 30).

M. J. Berkeley, Not. of north americain Fungi. S. 45—52.

W. G. Smith, Reproduction in *Coprinus radiatus*. S. 53—65.

Cooke, British Fungi. S. 66—69.

F. de Thümen, Symbolae ad Flor. mycol. Australiae. S. 70—76.

Blyttia Mörkii.

W. A. Leigthon, Lichenological Memorabilia. S. 78.

W. Phillips, Parasitism or Polymorphism?

Id., New brit. spec. of *Ascobolus*; Elvellacei brit.

S. O. Lindberg, Hepaticae in Hibernia lectae. S. 85—88.

Rimularia limborina. — New scotch *Peziza*.

März 1876 (Nr. 31).

M. J. Berkeley, Notices of north americain Fungi. S. 93—108.

Cooke, New british Fungi. S. 109—114.

Id., Some Indian Fungi. S. 114—118.

W. Phillips and Ch. Plowright, New and rare british Fungi. S. 118—124.

Cooke, *Peziza brunnea*.

Lichen pilularis. — *Lecanora angulosa*. — *Rimularia limborina*. — *Stenogramme interrupta*. — Carpology of *Peziza*. — Affinities of *Pellicularia*. — Germination of the spores of *Hemileia vastatrix*.

M. J. Berkeley, Three fungi from Kashmir. G. K.

Ueber den Einfluss des Frostes auf die Chlorophyllkörner. Von G. Haberlandt.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 687.

Die Resultate vorliegender kleinen Untersuchung lauten folgendermaassen:

»1) Die Chlorophyllkörner erleiden erst bei einer Temperatur von —4 bis 6° C. eine merkbare Veränderung und werden bei 12 bis 15° C. vollständig zerstört.

Ausgenommen sind hiervon die Chlorophyllkörner immergrüner Gewächse.

»2) Der Einfluss des Frostes macht sich bemerkbar *a*) durch Vacuolenbildung, *b*) durch Formverzerrung, *c*) durch Ballung der Körner in grössere und kleinere Klümpchen, *d*) durch das Zustandekommen der Seitenwandstellung.

»3) Die mit Stärkeeinschlüssen versehenen Chlorophyllkörner werden leichter zerstört als die stärkefreien.

»4) Die Chlorophyllkörner des Pallisadenparenchyms sind leichter zerstörbar als diejenigen des Schwammparenchyms, und diese leichter als die der Spaltöffnungszellen.

»5) Das Alter der Blätter übt auf die Zerstörbarkeit der Chlorophyllkörner — bei *Viola odorata* wenigstens — keinen wahrnehmbaren Einfluss aus.« G. K.

Die Lehre von der Wurzelkraft. Inauguraldissertation von Max Brosig. Breslau 1876.

Die Versuche des Verf.s beziehen sich hauptsächlich auf Periodicität der Wurzelkraft und führen ihn zu folgendem Schlusse: »Die Periodicität der Wurzelkraft kann, wie allgemein jede einem periodischen Wechsel unterliegende Lebenserscheinung im Pflanzenorganismus, in letzter Instanz ihren Grund nur in dem periodischen Wechsel der Beleuchtung haben, ist aber eine Eigenschaft, die nicht das einzelne Individuum während seiner Vegetationsperiode erlangt, sondern die sich im Laufe der Zeit allmählich herausgebildet hat und nun von Generation zu Generation vererbt wird.«

G. K.

Bulletin de la Société botanique de France. Tome XXIII. 1876. N. 2.

Sitzung vom 11. Februar 1876.

Ant. Magnin, Sur les Mousses et les Lichens de la partie supérieur de la vallée de l'Ubaye (Basses-Alpes). p. 54—55.

Van Tieghem, Sur le rôle physiologique et la cause déterminante de la courbure en arcades des stolons fructifères dans les Absidia. p. 56—59.

Ad. Brongnart. Discours prononcé aux obsèques. p. 60.

Liste des travaux publiés d'Ad. Brongnart. p. 72—81.

Sitzung vom 10. März 1876.

Weddell, Notice monographique sur les *Amphiloma* de la flore française. p. 82-98.

Van Tieghem, Nouvelles observations sur le développement du fruit et sur la prétendue sexualité des Basidiomycètes et des Ascomycètes. p. 99—105.

Clos, Affinité réciproque des genres *Rubus* et *Rosa*. p. 106—107.

Roze, Catalogue des Agaricinées observées aux environs de Paris. p. 108—114.

Boudier, Du parasitisme probable de quelques espèces du genre *Elaphomyces* et de la recherche de ces Tuberacées. p. 115—119.

Sitzung vom 24. Mai 1876.

Cornu, Ou doit-on chercher les organes fécondateurs chez les Urédinées et les Ustilaginées. p. 120—121.

Sitzung vom 21. April 1876.

De Saporta, Sur les végétaux fossiles de Meximieux. p. 125—129.

Duval-Jouve, Note sur quelques plantes dites insectivores. p. 130—134.

Lefèvre, Observations sur le *Rubus plicatus Weihe* et *Nees*. p. 135.

Cauvet, Sur la direction des racines. p. 136—139.

Quélet, Sur la classification et la nomenclature des Hymeniées. p. 140—150.

Sitzung vom 12. Mai 1876.

Bertot, Procédé pour prendre l'empreinte des plantes. p. 151—153.

Bainier, Note pour servir à la recherche du moyen de conserver la couleur des plantes. p. 154.

Lettre de M. Haeckel relative aux plantes carnivores. p. 155—157.

Ripart, Notice sur quelques espèces rares ou nouvelles de la Flore cryptogamique du centre de la France (Algues). p. 158. G. K.

Science Papers, chiefly pharmacological and botanical by Daniel Hanbury F. R. S. etc. Edited with memoir by Joseph Ince. London, Macmillan and Comp. 1876. 543 S. mit Bildniss des Verfassers, 59 Holzschnitten u. Lithographien.

Die Ergebnisse von Hanbury's wissenschaftlicher Arbeit sind grösstentheils niedergelegt in der Pharmacographia (Bot. Ztg. 1875. p. 647); nur einzelne seiner Forschungen hatten sich auf anderweitige Gegenstände bezogen. Das vorliegende Buch enthält seine sämmtlichen Aufsätze, welche, durch 25 Jahrgänge des Pharmaceutical Journal zerstreut, bisher im Ganzen wenig zugänglich waren. Die meisten Arbeiten gehören in den Kreis der botanischen Pharmacognosie; als von allgemeinerem Interesse dürften die folgenden hervorgehoben werden:

Ueber seltenere Cardamomen (mit 9 schönen Abbildungen), über Rosenöl, über *Sclerotium stipitatum* und *Pachyma cocos* (2 Tafeln Abbildungen), über eine grössere Anzahl chinesischer Droguen (mit 17 Abb.), Abstammung des Storaxbalsams von *Liquidambar*

orientalis, Gewinnung des Perubalsams von *Myroxylon Pereirae*, über *Cassia moschata*, über Gummigutt von *Garcinia Morella*, Ratanhiawurzel von *Krameria tomentosa St. Hil.* (*Kr. Ixina L.*), Mannagewinnung in Sicilien und Calabrien, Nachweisung der Herkunft der Galangawurzel von *Alpinia officinarum*, Wachs auf *Fraxinus chinensis*, afrikanisches Ammoniak-Gummiharz von *Ferula tingitana*, Pareirawurzel von *Chondrodendron tomentosum*.

Wo es der Gegenstand erheischte, erörterte Hanbury mit grosser Sorgfalt auch die historischen Beziehungen, worin oft ein besonderer und bleibender Werth seiner Abhandlungen ruht. — Dem Buche sind Nekrologe des Verfassers vom Herausgeber und von Flückiger beigegeben; die Veröffentlichung des Ganzen (in prächtiger Ausstattung) ist Herrn Thomas Hanbury, Bruder des Verstorbenen, zu danken.

Essay on the imigration of the Norwegian flora during alternating rainy and dry periods. By Axel Blytt.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 368.

Der Verf. der »Norges Flora«, deren 3. Theil wir neulich verzeichnet haben, ist ganz besonders berufen, Untersuchungen vorliegender Art anzustellen und schon aus diesem Grunde die Arbeit für Botaniker und Paläontologen sehr beachtenswerth. Wir heben nur hervor, dass Verf. unter Anderm die Pflanzen Norwegens, die nach ihm nach der Eiszeit einwanderten, in arktische, subarktische, boreale, atlantische, subboreale und subatlantische Theile und deren Verbreitung auf der bei gegebenen Karte versinnlicht. G. K.

Botanische Wandtafeln mit erläuterndem Text. Von L. Kny. II. Abtheilung. Taf. XI—XX.

Indem wir darauf verweisen, was wir bei der ersten Lieferung des verdienstlichen Unternehmens (Bot. Ztg. 1874. S. 395) gesagt haben, führen wir hier den Inhalt der Tafeln an: Traubenkörper, Blattquerschnitt (mit Harzgang), Spaltöffnungen, Farnfibrovasalstrang, Querschnitte dicotyler Fibrovasalstränge, Wurzelspitze, Wurzelquerschnitt, Samenknospenbau und Entwickelung. G. K.

Neue Litteratur.

Janczewski, Ed., Poszukiwania nad rozwojem plodnicy niektórych krasnorostów. — 51 S. mit 3 Tafeln aus den Sitzungsb. der Krakauer Akademie. T. IV.

Flora 1876. Nr. 33. — M. Westermaier, Die ersten Zelltheilungen im Embryo von *Capsella* (Schluss). — A. de Krempelhuber, Lichenes brasil.

Müller, F. von, Descriptive notes on Papuan plants. Melbourne 1876.

Decandolle, C., Sur la structure et les mouvements des feuilles du *Dionaea muscipula*. — 32 S. mit 2 Tafeln aus »Archives des Sciences phys. et naturelles« de Genève.« Avril 1876.

Darwin, F., On the glandular bodies on *Acacia sphaerocephala* and *Cecropia peltata* serving as food for ants. With an appendix on the nectar-glands of the *Pteris aquilina*. — S. 398—409 des Linnean Society Journal. Bot. Vol. XV. — Mit 1 Tafel.

The Journal of botany british and foreign. 1876. December. — James Trail, Palms coll. in the valley of the Amazon. — J. M. Crombie, Recent Additions to the British Lichen-Flora. — H. F. Hance, Plantae quatuor novae Hongkongenses. — R. A. Pryor, Notes on some Hertfordshire *Carices*. — J. Trail, Description of a New Species of *Bactris*.

The monthly microscopical Journal. 1876. December. — Thomas Palmer, On a new method of measuring and recording the bands in the Spectrum. With plate. — Worthington Smith, The *Gladiolus* Disease. With plate.

Darwin, Ch., The effects of cross and self Fertilisation in the vegetable Kingdom. London, J. Murray 1876. 482 S. 8⁰.

Morren, Éd., La digestion végétale. — Note com. à l'Acad. roy. de Belg. séance 21. Oct. 1876. — Gand 1876. — 30 S. 8⁰.

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen Naturw. Gesellschaft. St. Gallen 1876. 8⁰. Botanischer Inhalt: Dr. A. Jaeger, Genera et species muscorum syst. disp. etc. 104 S. — Dr. Stitzenberger, Index lichenum hyperboreorum. 57 S.

Bull. de l'Acad. imp. des Sc. de St. Pétersburg. St. Pétersburg 1876. 4⁰. Botanischer Inhalt: C. J. Maximovicz, Diagnoses plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae Decas XX. 55 p. (1 Pl.). — J. Schmalhausen, Die Pflanzenreste an der Ursa-Stufe im Flussgebiete des Ogur in Ostsibirien. 14 S. (4 Taf.). — Derselbe, Mikroskopische Untersuchungen der Futterreste eines sibirischen Rhinoceros antiquitatis seu tichorhinus.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

34. Jahrgang. Nr. 52. 29. December 1876.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **A. de Bary. — G. Kraus.**

Ist der Epheu die einzige Pflanze, welche bei uns Luftwurzeln bildet?

In dieser Zeitschrift las ich neulich abermals die allgemein verbreitete Ansicht, dass die Bildung von Luftwurzeln eigentlich nur eine Eigenschaft der tropischen Gewächse sei, welche bei uns normal nur bei dem Epheu vorkomme (Bot. Ztg. 1876 Nr. 42 S. 669).

Diese Ansicht theile ich nicht in ihrem ganzen Umfange, indem, wie ich nachzuweisen hoffe, bei uns nicht nur der Epheu Luftwurzeln erzeugt, sondern auch noch der Bocksdorn (*Lycium barbarum*) und das Bittersüss (*Solanum Dulcamara*).

Der Bocksdorn findet sich in ganz Ungarn verbreitet in den Zäunen der Gärten und Grundstücken, sowie auch anderwärts als Gesträuch. Das Wachsthum desselben ist an manchen Stellen ein sehr üppiges, so dass im Laufe eines Sommers die Triebe 1,5—2 M. Länge erreichen. Diese krümmen sich mit ihren Spitzen bekanntlich nach abwärts. Sucht man diese Triebe ab, so findet man gewöhnlich an der unteren, der Erde zugekehrten Seite zahlreich kleine, braune Knötchen, welche denen des Epheu nicht nur sehr ähnlich sehen, sondern mit denselben auch eine gleiche Bedeutung haben. Es sind dies, wie die mikroskopische Untersuchung, insbesondere an grünen Trieben zeigt, ohne Zweifel Wurzeln. Ich habe mich von der Wahrheit dieser Thatsache auch noch dadurch überzeugt, indem ich alte, verholzte, mit Knötchen besetzte Triebe in feuchte Sägespäne legte und die Entwickelung der Wurzeln von Stufe zu Stufe beobachtete. — Spärlicher und seltener sah ich die Bewurzelung an in Donauwasser gestellten Trieben in Folge der erneuten Thätigkeit der Knötchen, deren Entwickelung an der Luft unterbrochen oder gehemmt war.

Das Bittersüss bildet, wie bekannt, an feuchten Stellen stehend, ebenfalls lange Triebe. An diesen sieht man, so lange die Triebe jung sind, kreisrunde, lichtbraune Flecke; im Falle dieselben aber älter werden, ringsum kleine, warzenartige Erhebungen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Flecke sowohl, als auch diese Erhebungen bereits beobachtet, aber mit Lenticellen verwechselt wurden (Stahl, Bot.Ztg. 1873 Nr. 36 S.563). Jeder Fleck und jede Erhebung bezeichnet eine Stelle, wo unter der Rinde eine Wurzel liegt, wovon uns jeder gelungene Querschnitt hinreichend belehrt. Diese Wurzeln durchbrachen, so lange der Trieb sich frei in die Luft erhebt, die Rinde nicht, wie die des Bocksdorns, wohl aber dann, wenn der Trieb in die Erde eingezogen oder abgeschnitten und ins Wasser gestellt wurde. Aus diesem Grunde könnte man in Abrede stellen wollen, dass das Bittersüss Luftwurzeln habe. Ich glaube, diese Ansicht fällt von selbst, sobald man sich daran erinnert, dass die fraglichen Wurzeln bereits angelegt wurden, als der Trieb sich noch in der Luft befand.

Nach dem Vorstehenden bin ich also geneigt zu glauben, dass nebst dem Epheu auch *Lycium barbarum* und *Solanum Dulcamara* in unserer gemässigten Zone unter natürlichen Verhältnissen Luftwurzeln bilden können und thatsächlich auch bilden.

Ausführlichere Mittheilungen werde ich über diesen Gegenstand in nächster Zeit in der ungarischen Akademie der Wissenschaften zu Budapest veröffentlichen. Josef Schuch.

Budapest, am 25. October 1876.

Zu Exidia recisa Fr.

Dieser schöne Gallertpilz, welcher gewöhnlich im Winter, nach länger anhaltendem Regenwetter aber auch im Sommer zum Vorschein kommt, und nicht blos an Weiden, sondern auch, wenigstens in hiesiger Gegend, an Kirschbäumen und Edeltannen angetroffen wird, erzeugt auf seiner oberen vom Hymenium überzogenen Fläche, wie längst bekannt ist, nierenförmige Akrosporen. Dass auf seiner Oberseite in kleinen Protuberanzen auch Askosporen zur Entwickelung kommen, scheint bisher nicht beobachtet worden zu sein, weshalb ich über diese in letzter Zeit von mir gemachte Wahrnehmung kurz berichten will.

Am 24. August d. J. nahm ich aus dem Witthau, dem mir zunächst gelegenen Nadelwalde, ein dürres Tannenzweigchen nach Hause, auf dem sich zwei halberwachsene Exemplare von *Exidia recisa* befanden. Als ich des andern Tags das Zweigchen genauer ansah, erblickte ich auf demselben noch ein drittes Exemplar, das aber fast ganz eingetrocknet und zusammengeschnurrt war und ohne Zweifel vom vorigen Jahre herstammte. Seine obere Seite war mit Tuberkeln besetzt, die unter der Lupe theilweise einen deutlichen wulstigen Rand erkennen liessen und wie Flechtenapothecien aussahen. Ich dachte, die Tuberkeln könnten Fruchtorgane sein und untersuchte eine derselben unter dem Mikroskope. Ich fand meine Vermuthung bestätigt. Die Tuberkel enthielt ein vollständiges, aus zahlreichen Schläuchen und Paraphysen bestehendes Fruchtlager. Die keulenförmigen Schläuche waren ungefähr 35—40 Mk. lang, 4—5 dick und enthielten je acht sehr kleine rundliche Sporen, die 3 Mk. breit und 3—5 Mk. lang sein mochten. Die fadenförmigen Paraphysen zeigten keine Verdickung nach oben. Im October fand ich nach längerem Suchen neben jüngeren Exidien abermals zwei ältere, zusammengeschrumpfte, auf ihrer Scheibe mit vielen Wärzchen bedeckte, die eine an *Pinus Abies*, die andere an *Salix alba*. Die mikroskopische Untersuchung derselben hatte das gleiche Ergebniss. Auch ihre Wärzchen enthielten Schlauchfrüchte.

Da weder die äussere, noch auch die innere Beschaffenheit der von mir untersuchten Fruchtkörperchen den Gedanken aufkommen liess, als seien sie Gebilde parasitischer Natur, so dürfte es ausser Zweifel stehen, dass *Exidia recisa* zu denjenigen Pilzen zu zählen ist, die auf demselben Stroma zuerst akrogene Sporen (Conidien) und später Schlauchfrüchte zur Reife bringen.

Wenn bei *Exidia recisa* diese Pleomorphie der Reproductionsorgane seither nicht wahrgenommen worden ist, so mag dies daher kommen, dass die in den Papillen ihrer Oberfläche vor sich gehende Schlauchfruchtbildung erst zu Stande kommt und deutlich wahrgenommen werden kann, wenn diese Exidie sozusagen in ihr Greisenalter eingetreten ist, ihre Turgescenz verloren hat und zusammengeschrumpft und fast unkenntlich geworden an ihrem Substrate haftet, oder auch nach Loslösung von demselben auf dem Boden unbeachtet und unbemerkt ihren Entwickelungsprocess vollendet.

Da auch noch bei anderen *Exidia*-Arten, z. B. bei dem Conidienpilz von *Propolis Epilobii Fuckel* (Symb. mycol. 253), beobachtet worden ist, dass sie auf ihrem Thallus Tuberkeln bilden, so wird es als höchst wahrscheinlich bezeichnet werden dürfen, dass auch ihre Tuberkeln Fruchtgehäuse sind.

Fr. Lud. Sautermeister.

Weilen unter der Rinne, 4. November 1876.

Gesellschaften.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin.

Sitzung am 16. Mai 1876.

(Schluss aus Nr. 41 d. J. unserer Zeitung.)

Herr Wittmack legte einige Samen der *Telfairia pedata Hook.* vor, die er von Herrn Bernardin aus dem Musée commercial de la Maison de Melle (einer grossen Erziehungsanstalt) à Melle-lez-Gand, unweit Gent, erhalten hatte. Diese Samen sind besonders deshalb merkwürdig, als sie entgegen allen übrigen Cucurbitaceen-Samen mit einer äusserst zierlichen netzfaserigen Hülle umgeben sind. Eine mässige Abbildung derselben findet sich im Bot. Magazine Taf. 2751 u. 2752. Daselbst ist auch die längliche Frucht dargestellt, welche $^1/_2$ bis fast 1 M. lang und bis 20 Ctm. dick werden soll. Die Samen sind hell bräunlich-gelb, fast ins Strohgelbe ziehend, rundlich herzförmig, oder rundlich dreiseitig und scheibenartig plattgedrückt mit zierlich scharfem Rande, dabei ca. 4 Ctm. lang, ca. $3^3/_4$ Ctm. breit und ca. $^3/_4$ Ctm. dick. Auffällig ist, dass die netzartige Hülle, welche dem äusseren Anschein nach aus Gefässbündeln besteht (auch Hooker spricht l. c. von »vessels«), einzig und allein aus Bastfasern, denen nur wenig Bastparenchym beigesellt ist, gebildet wird. Diese Bastbündel bilden zwei Schichten, die äussere verläuft der Länge, die innere der Quere nach über den Samen. Die Bastzellen selbst sind von ungleicher Länge, an den Enden allmählich in eine stumpfe Spitze auslaufend, auf dem Querschnitt entweder rundlich sechseckig oder radial, d. h. senkrecht gegen die Oberfläche des Samens gestreckt, erstere messen im grössten Durchmesser 21-26, letztere 37—42 μ, selten mehr. Die Wandstärke beträgt ca. 4—5 μ. Schiefe spiralig gestellte spaltenförmige Tüpfel sind ziemlich deutlich; nach Zusatz geeigneter Reagentien, namentlich Kupferoxyd-Ammoniak, sieht man die innere Membran sich oft falten. Schwefelsaures Anilin färbt die Wand der Fasern schön gelb, ein

Beweis, dass sie stark verholzt ist. Bisweilen, aber nur selten. findet man einzelne dunklere Faserbündel, welche der eigentlichen Netzhülle aussen aufliegen; diese bestehen aus ganzen Gefässbündeln mit Spiralgefässen etc. und stammen wahrscheinlich aus dem Fruchtfleisch. Ueber den Ursprung der Netzhülle selbst lässt sich in Ermangelung entwickelungsgeschichtlichen Materials nichts Sicheres angeben.

Innerhalb der Netzhülle und leicht von dieser trennbar findet sich die harte Samenschale, welche sich wieder leicht von den Cotyledonen sondert. Dieselbe besteht schon der Farbe nach aus drei Schichten. Aussen ist sie wie die Netzhülle hell bräunlich-gelb gefärbt, dabei mit zahlreichen kurzen Längshöckerchen, die undeutliche strahlenartige Längsreihen bilden, bedeckt, in der Mitte ist sie aber tief dunkelbraun und in der dem Samen zugekehrten dünnen innersten Schicht wieder gelb mit einem Stich ins Grüne. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass die äussere gelbe Schicht aus zahlreichen kleinen, isodiametrischen, luftführenden, zartwandigen Parenchymzellen gebildet wird. Die mittlere braunschwarze Schicht besteht dagegen aus stark verdickten, isodiametrischen, unregelmässig buchtigen Zellen. Der Sitz der Farbe ist meistens die Zellwand. Deutlich zeichnet sich meist eine innerste Reihe dieser braunwandigen Zellen durch ihre bedeutendere Grösse, regelmässigere Anordnung, radiale Streckung und stärkere Verdickung vor den übrigen aus. Sie repräsentirt die eigentliche Hartschicht. Der braune Farbstoff wird durch Eisensalze nicht oder doch nur wenig verändert, Alkohol oder Aether vermögen ihn nur wenig auszuziehen. Kali löst ihn mit blutrother Farbe. Die innerste Schicht ist sehr schmal und besteht in den äusseren Lagen aus kleineren, innen aus grösseren sternförmigen Zellen, die namentlich nach innen hin an den Verbindungsstellen mit den Nachbarzellen sehr schöne Tüpfelplatten aufweisen. Häufig sieht man schon mit blossem Auge, dass die äussere und innere (gelbliche) Schicht durch schmale Brücken von ähnlicher Farbe, welche quer die braune Mittelschicht durchsetzen, mit einander verbunden sind. Auf Längsschnitten am Rande des Samens findet man öfter auch noch innerhalb der inneren gelblichen Schicht, eine zweite schwarzbraune, aber sehr dünne Schicht; diese besteht fast ganz aus Gefässen und bekundet dadurch, dass es die Raphe ist, die, wie bei vielen Cucurbitaceen, den Samen am Rande eine grosse Strecke weit umgibt.

Der leicht heraus zu schälende Same ist mit einer grünlichen Membran, Samenhaut (wie bei *Cucurbita Pepo*) bedeckt und wachsartig bereift. Diese Membran repräsentirt zum Theil den Rest des Albumens und ist höchst merkwürdig gebaut. Unter der Loupe erkennt man eine schwach wabenartige Zeichnung; ein Flächenschnitt belehrt bald, dass diese hervorgebracht wird durch äusserst zahlreiche, reich verzweigte, anastomosirende Bündel von ziemlich kurzen Spiralgefässen, die an den Enden meist verbreitert sind und mit schiefen Wänden auf einander stossen. An den Knotenpunkten kommen oft eigenthümliche, ganz kurze, zuweilen zwei- oder dreigabelige Spiralgefässe, die man eher Spiralzellen nennen könnte, vor. — Auf dem Querschnitt erkennt man, dass die erwähnten Spiralgefässe, resp. Spiralzellen etwa in der Mitte der Samenhaut liegen. Letztere besteht im Ganzen aus 4—6 Lagen mit flach zusammengedrückter, zum Theil chlorophyllhaltiger Zellen. — Nach innen von der Samenhaut folgen dann die ander äusseren Wand stärker verdickten Epidermiszellen der Cotyledonen, darauf eine Lage zarter kleiner tangential gestreckter Zellen und hierauf eine Reihe kleiner radial gestreckter Zellen, worauf das gröbere Gewebe des Innern der Cotyledonen beginnt. Die erwähnten Spiralgefässe resp. Spiralzellen scheinen morphologisch nicht gleichwerthig den kurzen, fast rundlichen, äusserst zierlichen Netzzellen bei *Cucurbita Pepo* (weniger bei *Cucumis sativus* und *Melo*); denn letztere liegen in breiter Schicht unmittelbar unter der sogenannten Hartschicht der Samenschale und entsprechen mehr dem sternförmigen Gewebe bei *Telfairia*. Die braune Schicht der letzteren findet ihr Analogon in gewisser Hinsicht bei *Citrullus vulgaris* und bei *Luffa acutangulum*, deren Samen im Uebrigen aber wieder bedeutend, namentlich durch die sehr stark ausgebildeten äusseren Quellschichten abweichen.

Das Gewebe der Cotyledonen ist, wie das der meisten Cucurbitaceen, ausserordentlich ölreich, im Uebrigen von gewöhnlichem Baue ölhaltiger Samen. Man erkennt deutlich die Aleuronkörner und in diesen Globoide.

Der grosse Oelgehalt der Cotyledonen ist auch die Veranlassung, dass die Samen der *Telfairia* im Vaterlande (Südost-Afrika) technisch zur Oelgewinnung benutzt werden. Nach Bernardin (Visite à l'exposition de Vienne, Gand 1874. p. 18) geben 100 Kilo Samen 16 Kilo Oel, das dem feinsten Olivenöl gleicht; allem Anschein nach müssten sie weit mehr liefern und ist vielleicht nur die rohe Behandlung Ursache der geringen Ausbeute. Der Geschmack der Samen ist ein sehr angenehmer, mandelartiger und werden sie deshalb auch vielfach gegessen. Sie führen daher im Vaterlande noch den Namen *Castanhas de Inhambane*. Sonst ist der Vulgärname in Mozambique *Koëme de Zanzibar*, in Madagascar *Kouème Souali*, *Liane le Joliff* in Mauritius, wo Le Joliff sie einführte.

Nach Birdwood*) ist dieser Kletterstrauch durch Nimmo in Bombay eingeführt, scheint aber wieder

*) Birdwood, Catalogue of the vegetable products of Bombay. 2. ed. p. 302.

ausgestorben. Da er nach allen Angaben in den Tropen sehr leicht fortkommt und sehr reiche Ernten gibt, so wäre eine grössere regelrechte Cultur desselben wohl zu wünschen; indess steht vielleicht dem der Umstand entgegen, dass er sehr hoch klettert und daher kräftiger Stützen bedarf.

Herr Wittmack referirte ferner über vergleichende Versuche mit nordischem und deutschem Getreide, die auf Veranlassung des Berliner landwirthschaftlichen Museums an den verschiedenen Orten Deutschlands, sowie in Rothamsted (Hertfordshire), Verrières bei Paris und le Rochet bei Montpellier angestellt wurden, namentlich um zu prüfen, ob nordisches Getreide eher reift. Im Allgemeinen hat sich dieselbe wiederholt von Schübeler, sowie von Körnicke ausgesprochene, von Linsser (Mémoires de l'acad. d. scienc. de St. Petersbourg VII. Serie. Bd. XI. Nr. 7. 1867 und ebenda Bd. XIII. Nr. 8. 1869) fast mathematisch berechnete Angabe bestätigt, gleichzeitig hat sich aber auch das von A. de Candolle (Sur la méthode des sommes de température etc. Bibl. univ. de Genève 1875) aufgestellte Gesetz, dass unter annähernd gleichen Breiten die Temperatursummen für dieselbe Function in den westlichen Gegenden Europas höher sind (wegen des Seeklimas), als in den östlichen, im Allgemeinen als zutreffend erwiesen. Bei dem Versuche hat sich ferner gezeigt, dass, je weiter man von Osten nach Westen fortschreitet, um so mehr Tage zur Vegetation erfordert werden, mit anderen Worten, dass um so mehr sich die Ernte verzögert. Vortragender ist nicht abgeneigt, das Wandern mancher Thiere nach Westen, z. B. der Wanderheuschrecken, mit diesem Umstande in Verbindung zu bringen.

Redner bemerkt sodann, dass eine Berechnung der Temperaturen vom 1. Januar an ihm nicht rathsam erscheine, da der 1. Januar im Leben der Natur gar keinen Abschluss biete; für die Sommergetreide, um die es sich im speciellen Fall handelt, war selbstverständlich die Temperatur der einzelnen Tage vom Tage der Aussaat bis zu dem des Schneidens addirt und zwar war besonderes Gewicht auf die Maximal-Temperatur gelegt, die für die Pflanzen weit mehr in Betracht kommt als die mittlere. Von den vielen Zahlen seien hier nur folgende mitgetheilt und im Uebrigen auf einen demnächst erscheinenden ausführlichen Bericht über diesen Gegenstand in v. Nathusius und Thiel Landw. Jahrbücher Bd. V verwiesen.

	Sommerweizen aus Umea.			Sommerweizen aus Angermünde (Mark).		
	Vegetationszeit.	Temperatursumme (über 0) C. Maxima.	Regenhöhe. Millimeter.	Vegetationszeit.	Temperatursumme (über 0) C. Maxima.	Regenhöhe. Millimeter.
Mauen bei Allenburg, Ostpreussen	104 Tage	2253,00	161,59	108 Tage	2349,00	162,52
Proskau bei Oppeln	97 -	1922,59	178,70	110 -	2169,12	210,70
Zabikowo bei Posen	**91** -	1960,00	194,77	**102** -	2210,00	198,02
Eldena bei Greifswald (Seeklima)	116 -	2154,30	207,52	119 -	2228,00	207,52
Leipzig	102 -	2311,60	252,63	104 -	2381,10	252,63
Göttingen	109 -	2114,00	214,20	115 -	2282,70	228,70
Poppelsdorf.	113 -	2176,80	346,19	118 -	2282,50	349,21
Verrières	121 -	2596,10	199,40	127 -	2772,20	241,90
Rothamsted.	**150** -	2692,50	362,30	**150** -	2692,50	362,30
	Vierzeilige Gerste aus Umea.			Vierzeilige Gerste aus dem Oderbruch.		
Mauen	102 Tage	2206,40	158,49	93 Tage	1964,10	156,53
Proskau	82 -	1576,00	105,04	89 -	1731,12	158,72
Zabikowo	**78** -	1669,90	111,62	**87** -	1892,10	153,21
Eldena	96 -	1941,20	207,52	95 -	1892,50	207,52
Leipzig	89 -	1996,90	252,05	98 -	2203,30	252,05
Göttingen	97 -	1860,00	202,30	96 -	1838,80	199,60
Poppelsdorf	99 -	1874,10	229,16	106 -	2037,10	377,44
Verrières	99 -	2232,40	191,20	106 -	2400,90	191,40
Rothamsted.	**127** -	2204,50	343,39	**128** -	2227,00	343,42
	Hafer aus Umea.			Frühhafer aus Nauen.		
Mauen	88 -	1848,87	144,98	107 -	2206,23	158,70
Proskau	98 -	1986,37	186,04	107 -	2160,75	211,71
Zabikowo	**93** -	1974,50	209,86	101 -	2147,12	203,11
Eldena	103 -	1954,50	198,52	113 -	2084,30	198,52
Leipzig	95 -	2130,50	252,63	**98** -	2203,30	252,63
Göttingen	108 -	2069,90	214,20	117 -	2310,40	214,20
Poppelsdorf.	106 -	2052,70	320,73	113 -	2176,75	419,64
Verrières	112 -	2415,70	199,10	130 -	2867,20	242,20
Rothamsted	**134** -	2364,00	358,77	**134** -	2364,00	358,77

Bemerkt muss hier werden, dass leider (mit Ausnahme vielleicht der Gerste) die verglichenen nordischen und deutschen Getreide hinsichtlich der Sorten nicht identisch waren. Der deutsche Sommerweizen war ein weisser Kolbenweizen, *Triticum vulgare lutescens Alef.*, der schwedische ein rothähriger Gran-

nenweizen, *Tr. vulgare ferrugineum Alef.*, ebenso war der deutsche Hafer die gewöhnliche ungegrannte, zweikörnige Form, *Avena sativa var. mutica*, der schwedische dagegen ein Gemisch von weissem dreikörnigen gegrannten, *Av. sativa trisperma Alef.*, und braunem zweikörnigen *Av. sativa montana Alef.* — Immerhin waren aber die deutschen Sorten ausgesucht frühzeitige und daher verdient der Vergleich doch eine gewisse Beachtung. Abgesehen von den Unterschieden an demselben Orte, tritt aus vorstehender Tabelle namentlich die Verzögerung der Reife nach Westen hin hervor, besonders bei Verrières (mit Ausnahme der Gerste) und noch weit mehr in Rothamsted, wo ausgesprochenes Seeklima herrscht. Zu beachten ist übrigens, dass der Westen Europas 1875 während der Vegetationszeit des Sommergetreides viel mehr Regen hatte, wodurch auch zum Theil die Reife verzögert wurde, während andererseits im mittleren und östlichen Europa grosse Dürre herrschte, die die Reife beschleunigte. In Zabikowo bei Posen kam noch ein sehr leichter Sandboden hinzu, so dass sich die äusserst schnelle Entwickelung daselbst eher erklärt.

Auffallend sind aber doch die so verschiedenen Vegetationszeiten: Schwedischer Sommerweizen: Zabikowo 91 Tage, Rothamsted 150, schwedische Gerste an ersterem Ort 78, an letzterem 127, schwedischer Hafer an ersterem 93, an letzterem 134 Tage.

In Umea selbst erforderten dieselben Getreidearten 1875: Sommerweizen 87—93 Tage (von 24—27/5—20—25/8), Gerste ebenso, Hafer 95 Tage (von 22/5—26/8). Das Jahr 1875 war auch in Umea den ganzen Sommer ungewöhnlich trocken, im Anfang Juni aber nass und daher günstig. — Dass die nordischen Getreide bei uns zum Theil noch schneller reifen als in ihrer Heimath, erklärt sich daraus, dass sie bei uns eine noch grössere Wärmemenge finden, als sie im Vaterlande zur Entwickelung gewohnt sind. Uebrigens ist noch ganz besonders hervorzuheben, dass in den ersten Stadien der Vegetation das nordische Getreide hinter dem deutschen zurückbleibt und erst später, vom Schossen oder mitunter erst von der Blüthe an das deutsche einholt oder ihm zuvorkommt.

Die Qualität des schwedischen Getreides ist mit Ausnahme des Sommerweizens nicht besser, sondern meist noch schlechter geworden als sie schon war, und steht dies im Widerspruch mit Schübeler's Ansicht. Der Sommerweizen allein war heller, mehliger und viel vollkörniger geworden; die anderen sämmtlich leichter, dickschaliger und meist dunkler. Uebrigens waren auch die einheimischen Gersten- und Hafersorten bei der grossen Dürre meist nicht von besonderer Qualität. Der Sommerweizen kann in diesem Falle aber nicht beweisend sein, da Sommerweizen in Umea selten gebaut wird. Die Saat war aus Stockholm bezogen und nur 2 Jahre in Umea cultivirt; es ist daher zu vermuthen, dass die Qualität ursprünglich schon eine bessere war und nur in Umea sich verschlechterte. Das Besserwerden in südlichen Breiten wäre demnach vielleicht als Rückschlag zu deuten.

Die mitgetheilten Temperaturen und Regenhöhen sind für Mauen den meteorologischen Tabellen von Königsberg entlehnt, die für Proskau denen von Oppeln, die für Zabikowo von Posen, die für Poppelsdorf von Godesberg, die für Verrières von Paris (Montsouris). Bei Rothamsted konnten die Temperaturen für die beiden letzten Tage des März nicht mit addirt werden, da die eingeschickte Tabelle erst mit dem 1. April begann. Aus Montpellier fehlen die Temperaturangaben leider ganz.

Litteratur.

Beiträge zur Kenntniss der Pycniden. I. Von Dr. Hermann Bauke. Dresden 1876.

S. »Neue Litt.« d. J. S. 720.

Wir heben aus der vorliegenden Arbeit einen Theil der einleitenden Worte des Verfassers hervor, welche die gestellten Fragen sowohl, wie ihre Antworten in Summa wiedergibt.

»Die erste der gestellten Fragen: ob die Pycniden selbständige Organismen sind oder ob sie zu den Ascomyceten gehören, haben die folgenden Untersuchungen als im letzteren Sinne bejahend entschieden. Die Cultur der Ascosporen von *Pleospora polytricha*, *Cucurbitaria elongata* und *Leptosphaeria* (*Pleospora*) *Doliolum* ergab regelmässig Pycniden — für die erste der drei genannten Species waren solche Körper bisher noch nicht bekannt —; hierbei wurde der directe Zusammenhang zwischen den ausgesäeten Ascosporen und den Pycniden jedesmal constatirt. Aus den Schlauchsporen von *Pleospora herbarum* erhielt ich trotz der ausserordentlich zahlreichen Culturen, welche ich anstellte, um besonders die Entwickelung der Perithecien und den Pleomorphismus dieses Pilzes zu studiren, nur zweimal Pycniden. Obgleich es mir nun in diesem Falle nicht gelang, den directen Zusammenhang zwischen den letzteren und den ausgesäeten Ascosporen zu beobachten, so spricht doch der Umstand, dass die in Rede stehenden Pycniden sich von allen anderen mir sonst vorgekommenen wesentlich unterscheiden, ferner dass die Cultur ihrer Stylosporen ausser eben solchen Pycniden auch das für *Pleospora herbarum* charakteristische Sporidesmium (*Alternaria*) ergab, dafür, dass dieselben in der That zu der genannten Sphaeriacee gehören.

Die Cultur der Schlauchsporen von *Melanomma* (*Sphaeria*) *Pulvis pyrius* und *Pleospora pellita* lieferte zwar regelmässig ein reichliches Mycel, an welchem bei letzterer die von Tulasne abgebildeten Conidien (Selecta fung. carp. tom. II tab. 31) in Masse auftreten,

aber nie Pycniden, wie ja auch keine solchen Körper für diese beiden Pilze bekannt sind. Dasselbe Ergebniss hatte die oft wiederholte Aussaat der Ascosporen von *Cucurbitaria Laburni*, obgleich in Begleitung dieser Species sich regelmässig eine Micro- und mehrere Macrostylosporenformen vorfinden. Auch bei der *Pleospora Clematidis*, welche ebenfalls in der Natur mit einer bestimmten Pycnide zusammen vorkommt, waren alle Versuche, die letztere aus den Schlauchsporen zu erhalten, erfolglos; es bildete sich immer nur ein sehr kümmerliches Mycel. Es ist daher wahrscheinlich, dass bei den beiden letztgenannten Arten die Pycniden strenger als bei den anderen erwähnten Sphaeriaceen an ihre Nährpflanze gebunden sind. Wie *Pleospora Clematidis* verhielt sich auch eine andere auf *Arundo Phragmites* vorkommende *Pleospora*, welche in keinem der mir bekannten systematischen Werke angeführt ist. Die Ascosporen von *Massaria siparia* und *Leptosphaeria acuta* endlich keimten zwar regelmässig, brachten es aber nie zu der Entwickelung eines Mycels.

Die entwickelungsgeschichtliche Untersuchung der Pycniden selbst führte zu dem Resultat, dass dieselben sich hinsichtlich ihrer Entwickelungsweise immer wesentlich von den Conidienlagern unterscheiden. Sowohl durch den fertigen Bau, als auch besonders durch die Entwickelung treten dabei unter ihnen zwei Haupttypen hervor. Der eine von ihnen kennzeichnet sich dadurch, dass im Innern des Behälters stets nur eine einfache, mehr oder weniger rundliche Höhlung vorhanden ist. Bei dem anderen dagegen ist das Innere der Pycniden typisch mehr oder weniger vollständig in eine Anzahl von Kammern getheilt; nur wenn die freie räumliche Ausdehnung gehindert ist, wie dies besonders bei den in der Rinde von Holzpflanzen lebenden, hierher gehörigen Formen der Fall ist, findet sich auch bei diesem Typus oft nur eine einfache Höhlung im Innern vor. Die dem ersten Typus angehörigen Formen bezeichne ich daher als einfache, die zu dem zweiten zählenden als zusammengesetzte Pycniden.

Im Ganzen verfolgte ich bei zehn verschiedenen Pycniden die Entwickelungsgeschichte. Unter diesen gehören, abgesehen von denen, welche in Ascomyceten schmarotzen, zu dem ersten der beiden Entwickelungstypen die Pycniden von *Cucurbitaria elongata*, *Leptosphaeria Doliolum* und *Pleospora herbarum* (?); ferner zwei weitere Formen, bei welchen ich den Schlauchpilz nicht feststellen konnte. Der Repräsentant des zweiten Typus ist eine in der Rinde von *Cornus sanguinea* lebende Pycnide mit zweizelligen braunen Stylosporen, also eine *Diplodia* der Autoren (von *D. mamillana Fckl.* nicht zu unterscheiden), welche es mir gelang, auf dem Objectträger völlig bis zur Stylosporenreife zu ziehen und entwickelungsgeschichtlich zu verfolgen. Die Culturen der aus den so erhaltenen Pycniden entnommenen Stylosporen ergaben wiederum dasselbe Resultat. Eine Mittelstellung zwischen den beiden Haupttypen nehmen hinsichtlich ihrer Entstehungsweise die Pycniden von *Pleospora polytricha* ein.«

G. K.

Bibliographische Berichte über die Publicationen der Akademie der Wissenschaften in Krakau. Erstes Heft 1876. Krakau 1876.

Wir theilen aus dem vorliegenden Berichte den botanischen Theil (S. 16) wörtlich mit.

E. Godlewski: Kritik der Methode der Gasbläschenzählung als Mass der Assimilationsintensität bei den Wasserpflanzen. Bei schwacher Assimilation gibt diese Methode zu grosse Resultate, weil der Zelleninhalt genug Zeit hat, um sich mit Kohlensäure zu sättigen und diese in die Intercellularräume diffundiren zu lassen. Die Präcision dieser Methode hängt ab vom Kohlensäuregehalt des Wassers, worauf niemand bis jetzt aufmerksam gemacht hat. Dieser Einfluss ist so gross, dass bei einem hohen Kohlensäuregehalte die Gasbläschen, auch nachdem die Assimilation schon aufgehört hatte, noch immerfort entweichen; dagegen bei einem schwachen Kohlensäuregehalt bilden sich oft keine Bläschen mehr, wenn auch die Assimilation noch immer fortdauert. Die Versuche des Verfassers haben seine Voraussetzungen bestätigt, und gelehrt, dass diese Methode zur Bestimmung der Temperaturwirkung auf die Assimilationsintensität nicht dienen könne. (Abhandl. u. Sitzb. III. Cl. Bd. I. S. 210—246.)

E. Godlewski: Versuche über die Athmung der Flechten. Der Verf. erhielt für *Borrera ciliaris* folgende Resultate: 1) Die Flechte verbraucht in der Dunkelheit den ganzen Sauerstoff der Luft und scheidet Kohlensäure aus. 2) Sie bildet keine anderen Gase, bevor noch disponibler Sauerstoff vorhanden ist. 3) Die Athmungsintensität wächst mit der Temperatur; in 24 Stunden verbraucht die Flechte ein dem ihrigen gleiches Volumen von Sauerstoff, wenn die Temperatur ungefähr 17° C. beträgt. 4) Der partielle Druck des in der Luft vorhandenen Sauerstoffs scheint auf die Respiration gar keinen Einfluss zu haben. (ibid. S. 247—256.)

E. Godlewski: Ueber die Bildung und Auflösung der Stärke in den Chlorophyllkörnern. Es ist eine seit langer Zeit bekannte Thatsache, dass die Stärke sich in den Chlorophyllkörnern unter dem Einflusse des Lichtes bildet, und in der Dunkelheit verschwindet. Der Verf. hat gefunden, dass die Stärke auch in der dem Lichte ausgesetzten Pflanze verschwinde, wenn der Zutritt der Kohlensäure zu dieser verhindert ist. Es ist somit ein experimen-

teller Beweis geliefert, dass die Kohlensäure für die Stärkebildung unentbehrlich ist. Der Verf. stellt auch fest, dass im unmittelbaren Sonnenlichte sich die Stärke vier Mal rascher in einer Atmosphäre, die 6—8 Procent Kohlensäure enthält, bilde, als in normaler Luft. Ein grösserer Kohlensäuregehalt verlangsamt die Stärkebildung; die Wirkung des Kohlensäurezusatzes ist um so merklicher, je stärker die Lichtintensität. (ibid. Bd. II. S. 64—117.)

Ed. Janczewski: Zur Entwickelungsgeschichte der Nostoceen. Der Verf. sucht einen Beitrag zur Kenntniss der so wenig erforschten Phycochromaceen zu liefern. Er weist nach, dass bei *Spermosira hallensis n. sp.* der Inhalt der Spore sich in zwei Zellen theilt, dann die Sporenmembran abwirft und zu einem Zellfaden auswächst. In diesem Faden verwandeln sich einige Zellen in sogenannte Grenzzellen, die übrigen aber allmählich in echte Sporen. Ausserdem fand der Verf. in zwei Arten von *Nostoc* die bis jetzt unbekannten echten Sporen, und beschreibt ihre Keimung und Fortentwickelung zu neuen Colonien. Die zwei besagten wasserbewohnenden Arten, *N. minutissimum* und *paludosum* sind auch in dieser Beziehung bemerkenswerth, weil die Umwandlung ihrer Hormogonien (bewegliche Fäden) in neue Colonien in etwas anderer Weise erfolgt als dieses bei *N. vesicarium* und *Mougeotii* (Thuret) der Fall ist. (Abhandlungen und Sitzungsberichte der III. Cl. Bd. I. S. 19—32.)

Ed. Janzcewski: Untersuchungen über das Spitzenwachsthum der Angiospermenwurzel. — S. Bot. Ztg. 1875. S. 791.

Ed. Janczewski: Siebröhren in der Angiospermenwurzel. Hier zeigt der Verf. das beständige Vorkommen der Siebröhren im primären Gewebe des Centralcylinders. Im Querschnitte sehen diese vier- oder fünfkantig aus und schieben sich mit einem Winkel zwischen die zwei daneben liegenden Pericambiumzellen etwas hinein. Diese Siebröhren stehen neben der Pericambialschicht im Bastbündel und sind oft dessen einzige charakteristische Elemente. Bei den Gymnospermen fehlen sie immer, deswegen betrachtet der Verf. ihr Vorkommen als ein anatomisches Merkmal der Angiospermenwurzel. (Abhandlungen und Sitzungsber. der III. Cl. Bd. I. S. 74-85. Taf. I.) G. K.

Verhandlungen der phys.-med. Gesellschaft zu Würzburg. Neue Folge. IX. Bd. 3. u. 4. Heft. Würzburg 1876. 8°.

Sitzung vom 31. Juli 1875.

Herr Sachs spricht über insectivore Pflanzen. Nach einigen historischen Angaben über die ersten Entdeckungen auf diesem Gebiete, welche bis in das vorige Jahrhundert zurückreichen und nach Aufzählung der bis jetzt als insectivor bekannt gewordenen Pflanzen, von denen verschiedene Repräsentanten an lebenden Exemplaren demonstrirt wurden, gibt der Herr Vortragende ein ausführliches Referat der Untersuchungen Darwin's und Hooker's, deren Richtigkeit er nach eigenen Beobachtungen wenigstens betreffs der wichtigeren Fragepunkte bestätigt. Schliesslich hebt derselbe besonders hervor, dass die Ausscheidung einer, thierische Substanzen auflösenden Flüssigkeit, sowie die Aufsaugung der Lösungsproducte durch die Blätter insectivorer Pflanzen weniger überraschend erschien, wenn man sie mit den Vorgängen bei der Keimung zumal endospermhaltiger Samen vergleicht, von denen der Herr Vortragende früher wiederholt nachgewiesen, dass das Saugorgan des Keimes einen Saft ausscheide, welcher die Stoffe des Endosperms (Eiweiss, Fette, Stärke, Zellstoff) auflöst, worauf die Lösungsproducte vom Keime aufgesogen und zu seinem Wachsthum verwendet werden. Weitere Analogien bieten zahlreiche vegetabilische Parasiten, ferner die sogenannten Humuspflanzen, z. B. *Neottia nidus avis*, welche ebenfalls, wie der Herr Vortragende anderwärts hervorgehoben, die Fähigkeit besitzen müssen, durch Ausscheidung besonderer Säfte die nahrhaften Bestandtheile des Substrates aufzulösen; auch erinnert er an den von ihm früher gelieferten Nachweis, dass die Wurzeln der Pflanzen vermöge ihrer mit einem sauren Saft durchtränkten Oberfläche im Stande sind, Mineralien anzuätzen, Analogien, welche auch von Darwin und Hooker bereits anerkannt worden sind.

Die ersten Zelltheilungen im Embryo von Capsella bursa pastoris M. von Max Westermaier. — Inauguraldissertation d. Universität München. Mit 1 Tafel.

Verf. hat sich zur Aufgabe gemacht, Hanstein's Untersuchung über die Theilungen im Embryo von *Capsella* aufs Neue zu prüfen. Wir heben seine Angaben, so weit sie von denen seines Vorgängers abweichen, hervor. Er sagt:

»Abweichend von den Beobachtungen Hanstein's habe ich folgendes zu constatiren.

»1) Zwei gegen einander senkrechte Längswände spalten die Keimmutterzelle in vier neben einander liegende Längsquadranten. Durch je eine Querwand in jedem dieser Längsquadranten entstehen acht Octanten.

»2) Die Schalenbildung beginnt in der unteren Keimlingshälfte.

»3) Nicht ausnahmslos erfolgt in allen Octanten zuerst Theilung in eine Schalenzelle und eine Binnenzelle.

»4) Gegenüber Hanstein's 13. Satz seiner thatsächlichen Ergebnisse, dass nämlich, wie Hanstein's

Fig. 21 c. Taf. VI zeigt, in den Binnenzellen der unteren Keimlingshälfte ein Kreis von Spalttheilungen auftritt, welche der Dermatogen-Fläche concentrisch laufen, beobachtete ich solche Theilungen nie, sondern vielmehr immer Längswände, die parallel oder nahezu parallel mit einer der flachen Seitenwände der Octanten verlaufen.

»Dass in der Folge durch weitere Theilungen, durch Längswände, welche gegen die genannten ungefähr senkrecht gestellt sind, innere und äussere Zellen entstehen müssen, ist klar. Allein es kann jedenfalls deshalb noch nicht von einer zweiten Mantellage (Periblem) sowie von einem centralen Gewebesysteme (Plerom) gesprochen werden.

»5) In dem bereits zweilappigen Keimling entsprechen zwei gegenüberliegende Octanten den beiden Cotyledonen, also theilt nicht, wie Hanstein sagt, die erste Meridianspaltung den dicotylischen Keimling in zwei Hälften, welche die spätere Lage der Keimblätter vorzeichnen.« G. K.

Ueber Gährung. Von Oscar Brefeld.

III. Vorkommen und Verbreitung der Alkoholgährung im Pflanzenreiche.

Verf. hat sich in dieser Fortsetzung seiner bekannten Versuche zwei Fragen gestellt:

»1) Bei welchen pflanzlichen Organismen tritt die Alkohol-Gährung natürlich von selbst auf, wie wir sie bei der Hefe kennen? Tritt sie eventuell in gleicher Stärke auf oder machen sich in der Energie des Vorganges Unterschiede geltend?

»2) Kann die Erscheinung der Gährung dort, wo sie natürlich nicht auftritt, künstlich hervorgerufen werden durch Herstellung der zu treffenden äusseren Bedingungen? Bei welchen Pflanzen und in welchem Grade ist dies möglich?«

Die Antwort auf die erste Frage, durch eine lange Reihe von Experimenten eruirt, lautet:

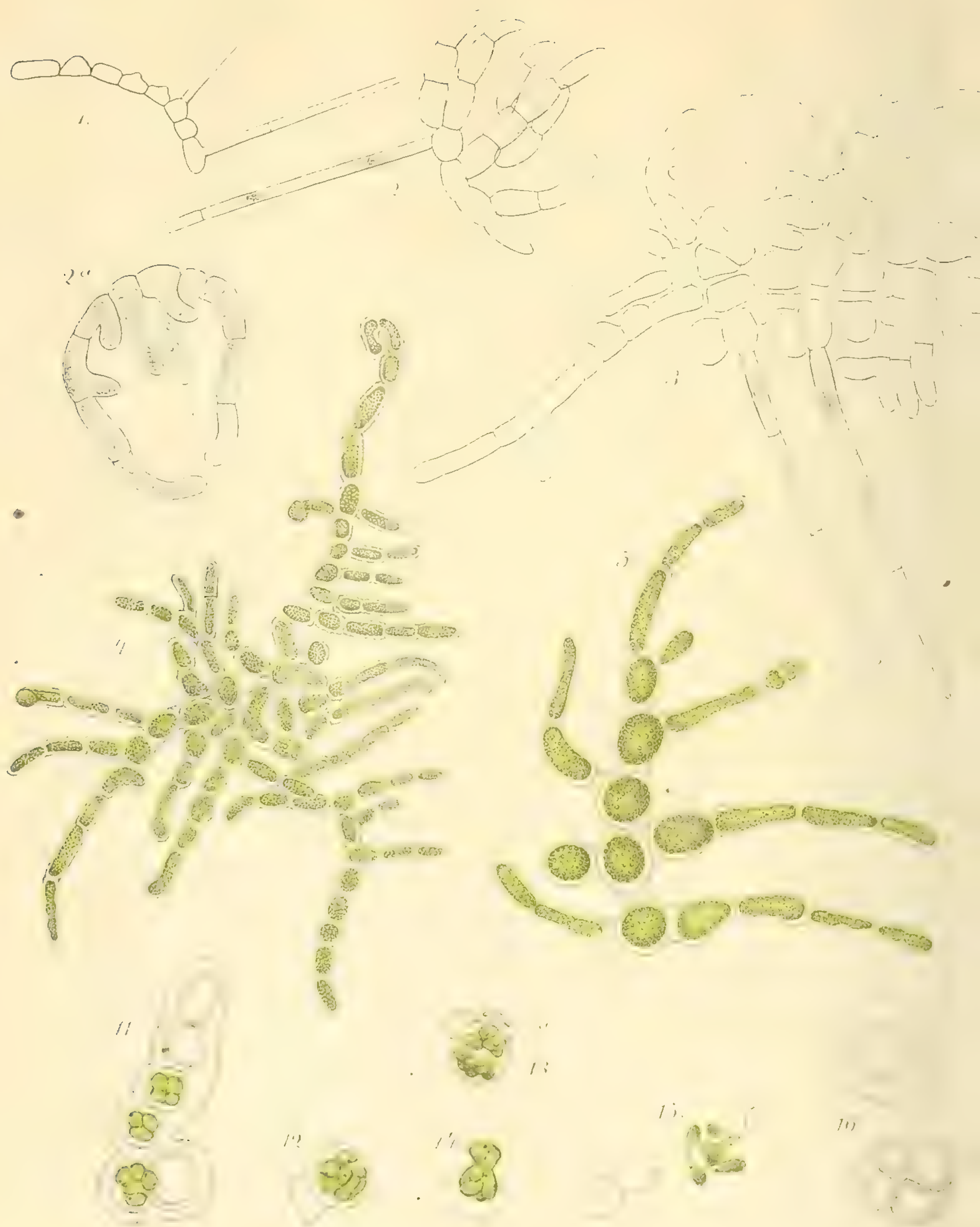
»Das System der Pilze von unten nach oben verfolgt, zeigt an einem Pilze der Gattung *Saccharomyces* die Gährungserscheinung plötzlich vorhanden und zum Höhepunkte ausgebildet. Sie besitzt die Fähigkeit, ohne freien Sauerstoff zu wachsen von den Mitteln des Zuckers, der hierbei vergohren wird zu Kohlensäure und Alkohol; erst bei 12 Gewichtsprocenten ist die Wachsthums-, bei 14 die Gährungsgrenze. Die gleiche Fähigkeit wie die Hefe besitzt auch der *Mucor racemosus*, der Hefe nahe verwandt, ein Vertreter der Gattung *Mucor*, einer jener stattlichen Schimmel, die den Zygomyceten angehören. Der Pilz wächst ohne freien Sauerstoff vom Zucker, aber die Gährung geht langsamer vor sich und hat bei $4^1/_2$ und $5^1/_2$ Procent Alkohol Wachsthums- und Gährungsgrenze. Schon bei einer zweiten Art der Gattung *Mucor* hört die Fähigkeit vom Zucker sichtbar und messbar zu wachsen auf, die Gährung besteht fort, aber ohne Wachsthum und steht bei $2^1/_2$ Procent Alkohol still, und endlich erreicht die physiologische Eigenthümlichkeit beim *Mucor stolonifer* das Ende; der Pilz gährt ohne Wachsthum und wird bei 1,5 Procent Alkohol inactiv. Darüber hinaus ist die Erscheinung verschwunden.«

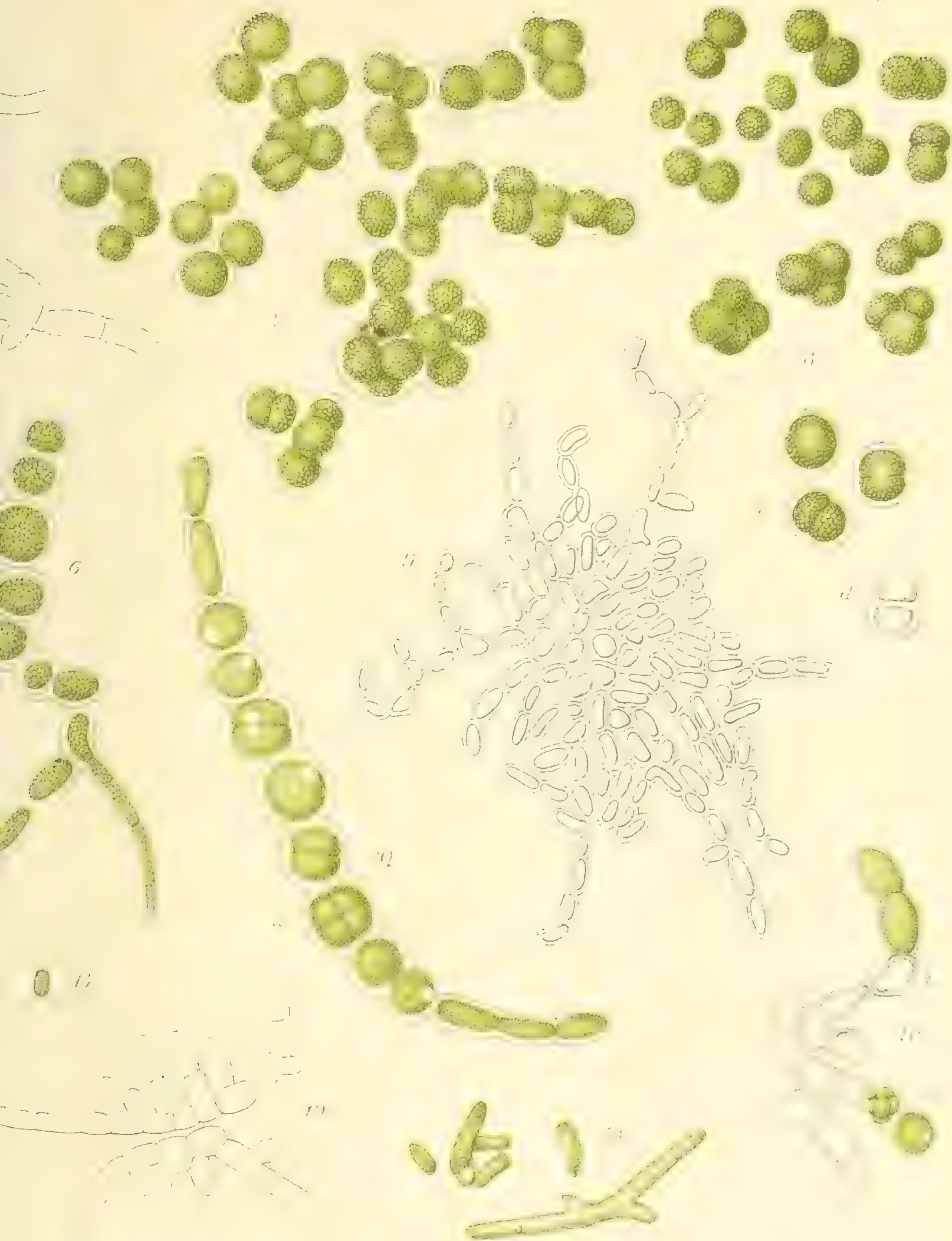
Auf die zweite Frage lautet die Antwort:

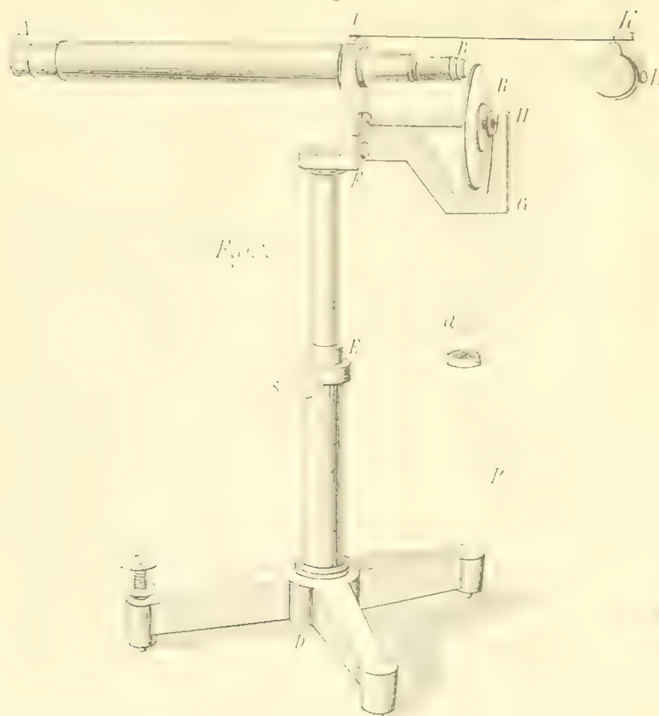
»An allen Pflanzen, von den einfachsten bis zu den höchsten, treten dann, wenn sie vom Zutritt des freien Sauerstoffs abgeschlossen werden, abnormale, früh mit eintretendem Tode begrenzte Lebenserscheinungen resp. Zersetzungen auf, die in einzelnen ihrer Factoren, in der constanten Bildung von Kohlensäure und Alkohol, mit denen der Alkoholgährung bei der Hefe eine Uebereinstimmung zeigen. Abgesehen von dieser qualitativen Uebereinstimmung zeigen sowohl die Verhältnisse von Kohlensäure zum Alkohol, wie eine Summe weiterer Producte, die in namhafter Menge erzeugt werden, unter denen Fuselöle und Säuren besonders auffällig sind, dass die hier mit dem langsamen künstlichen Absterben stattfindenden Vorgänge wesentlich andere sind, als diejenigen, welche mit der reinen Gährung bei der Hefe gebildet werden. Das Auftreten von Alkohol bei diesen Vorgängen berechtigt uns, mit Wahrscheinlichkeit zu schliessen, dass eine Uebereinstimmung neben den grossen Unterschieden besteht: die Bildung des Alkohols ist es, welche hier wie dort auf einen gleichen Vorgang hinweist. Bei der Hefe tritt der Alkohol ausschliesslich auf, bei den Vorgängen des Absterbens ist er durch eine Summe weiterer Zersetzungsproducte verdeckt. Denken wir uns den Vorgang, der zur Bildung von Alkohol führt, in beiden Fällen gleich, so müssen wir annehmen, dass sich in den letzteren neben diesem Vorgange eine Summe von anderen Processen vollzieht, die zur Bildung weiterer Zersetzungsproducte führen. In der spurenhaften Bildung von Aethylalkohol bei den Processen des Absterbens, der zeitlich beschränkt fortgesetzten Lebensthätigkeit aller Pflanzen bei Luftabschluss, finden wir den rothen Faden für den Ursprung einer Erscheinung, die bei wenigen sehr einfachen Pilzen zu vollkommener Reinheit, aber zu verschiedenem Grade der Entwickelung gelangt ist.«

G. K.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig. —— Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.







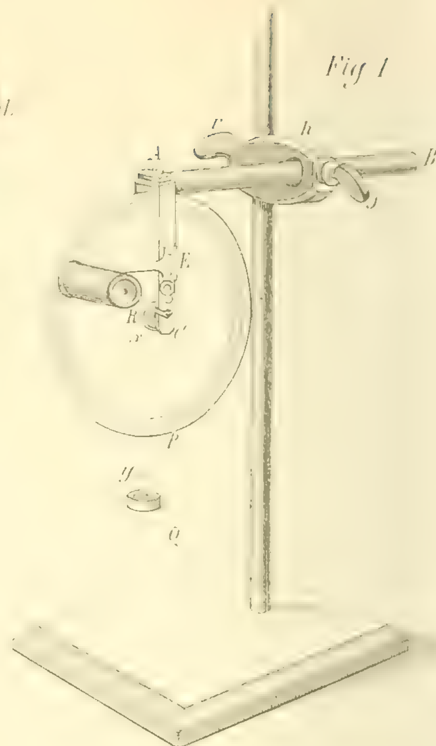
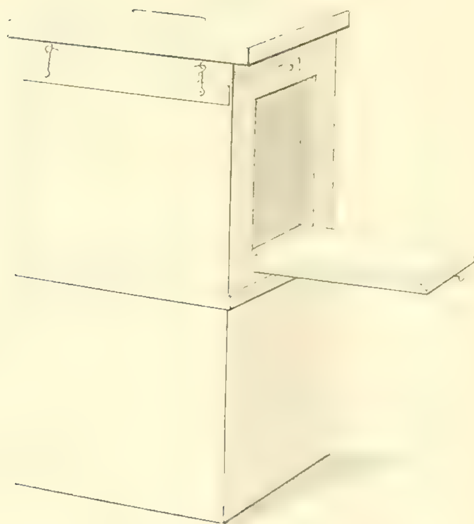


Fig 1

Fig. 6.



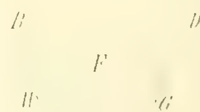


Fig. 4.



J. Reinke gez.

Taf II.

Fig. 5

A.

B.

Fig. 3.


Fig. 1.
Fig. 2.
M
M
Z
Z
Z
Z
A
35
35
35
30
30
30
50
50
40

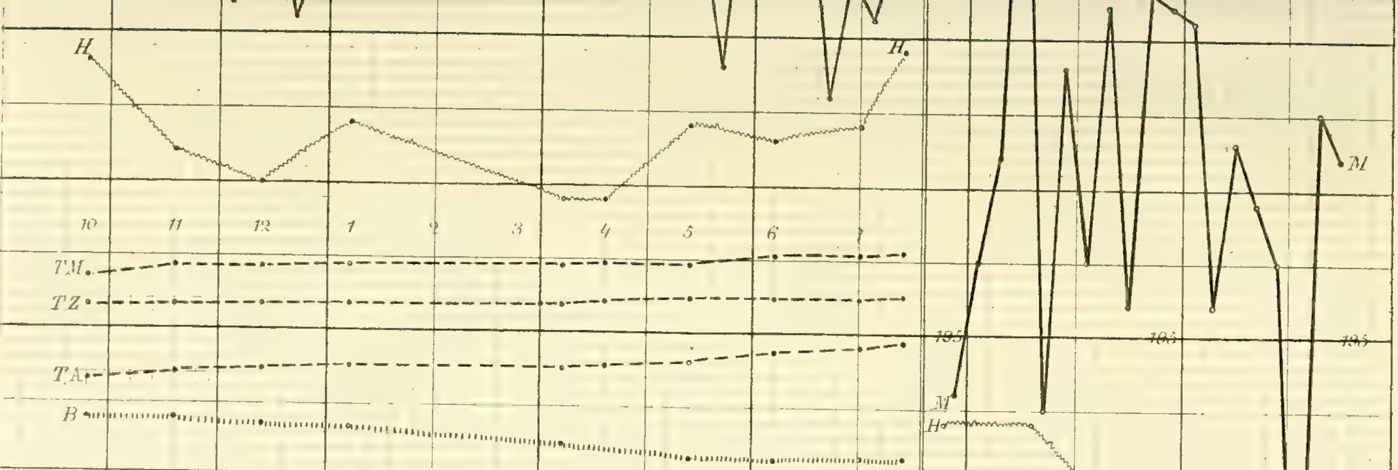
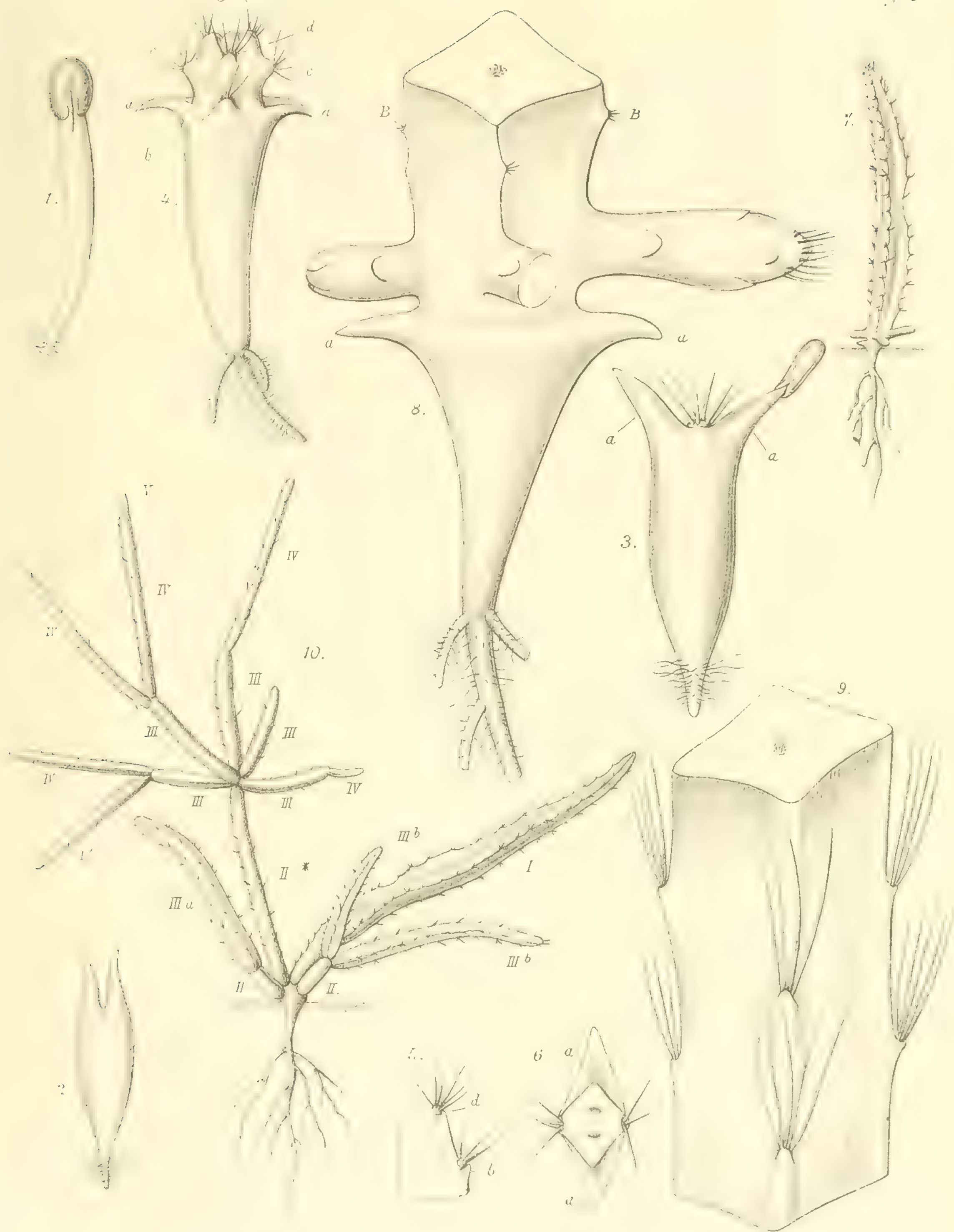


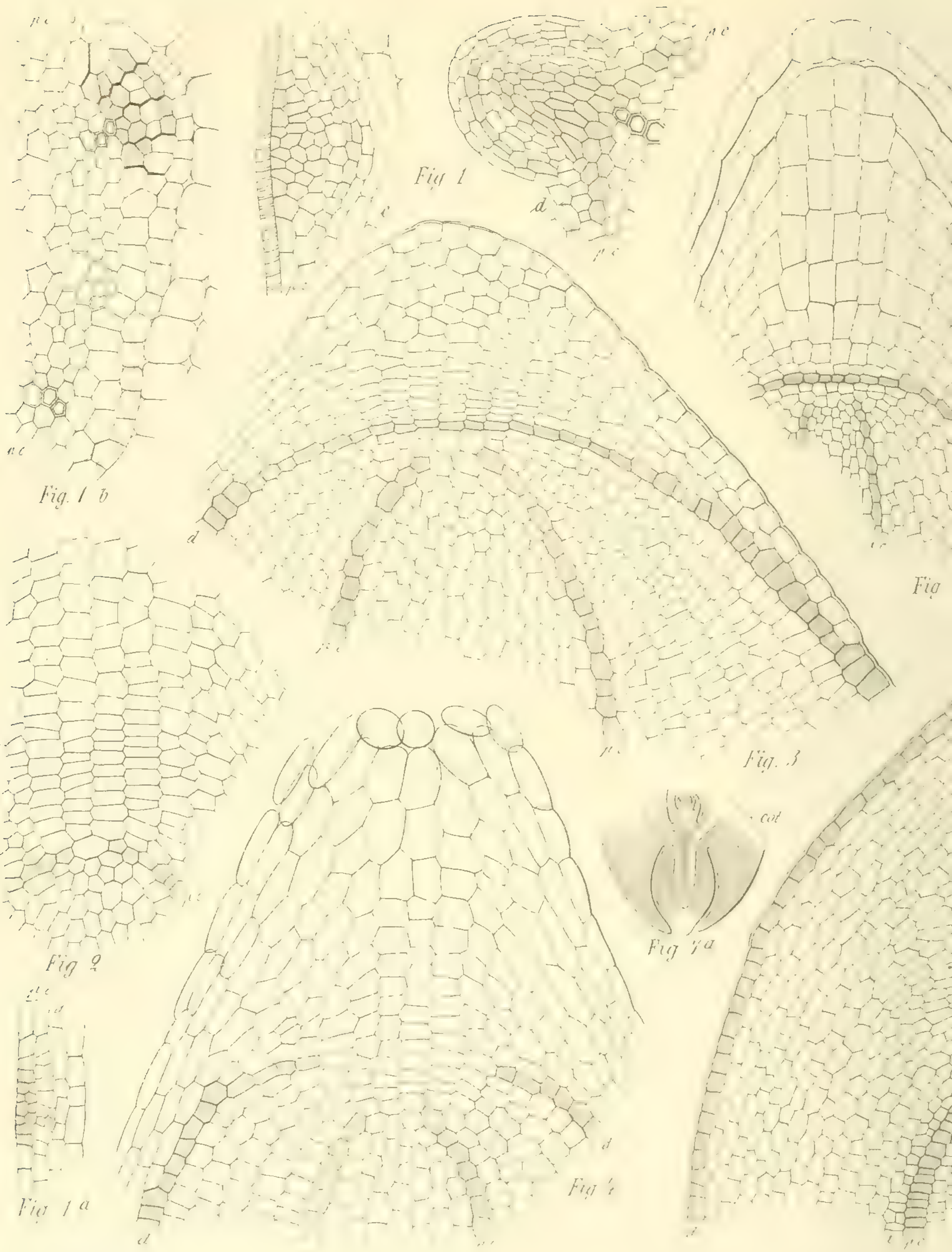
Fig. 4.

Fig. 3.



Th. Irmisch gez.

C. F. Schmidt lith.


pc
Fig. 1
d
pc
pc
ac
Fig. 1 b
d
Fig
pc
pc
Fig. 3
cot
Fig. 2
Fig. 7 a
Fig. 1 a
d
Fig. 4
d

H. G. Holle gez.



Fig. 6.



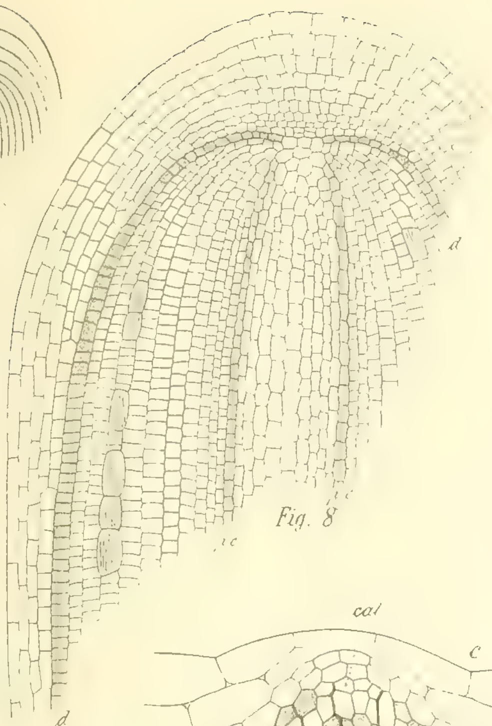


Fig. 8

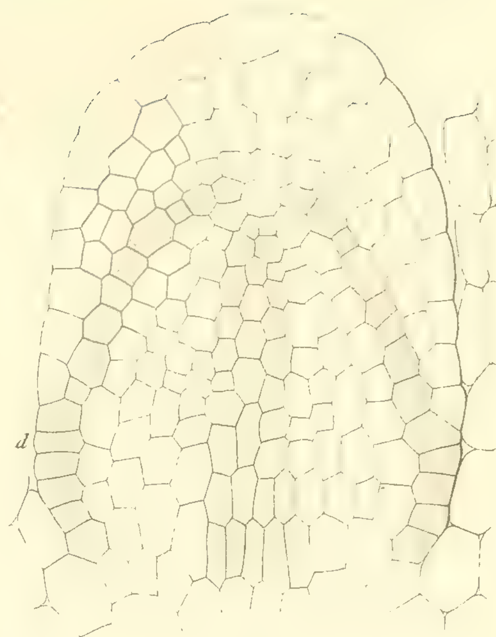
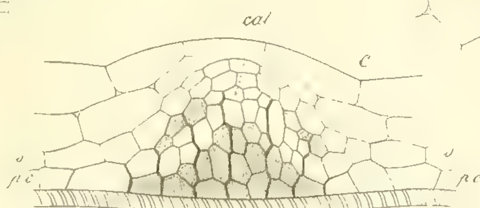
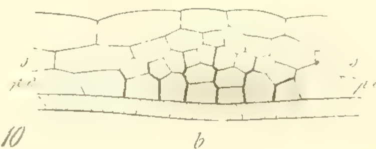
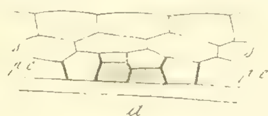


Fig. 9





b



a

Fig. 10

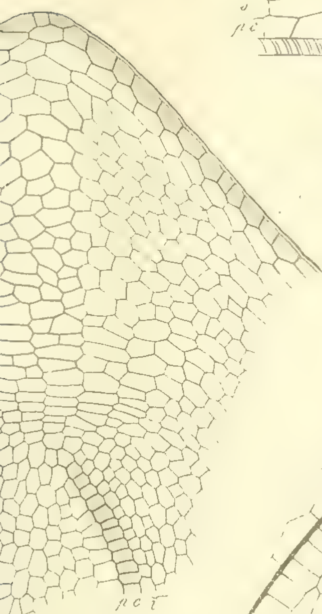


Fig. 7 b

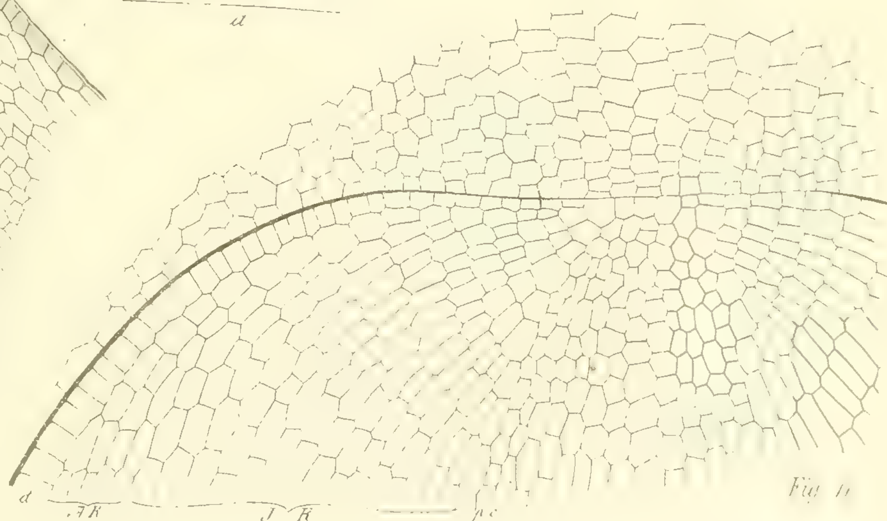
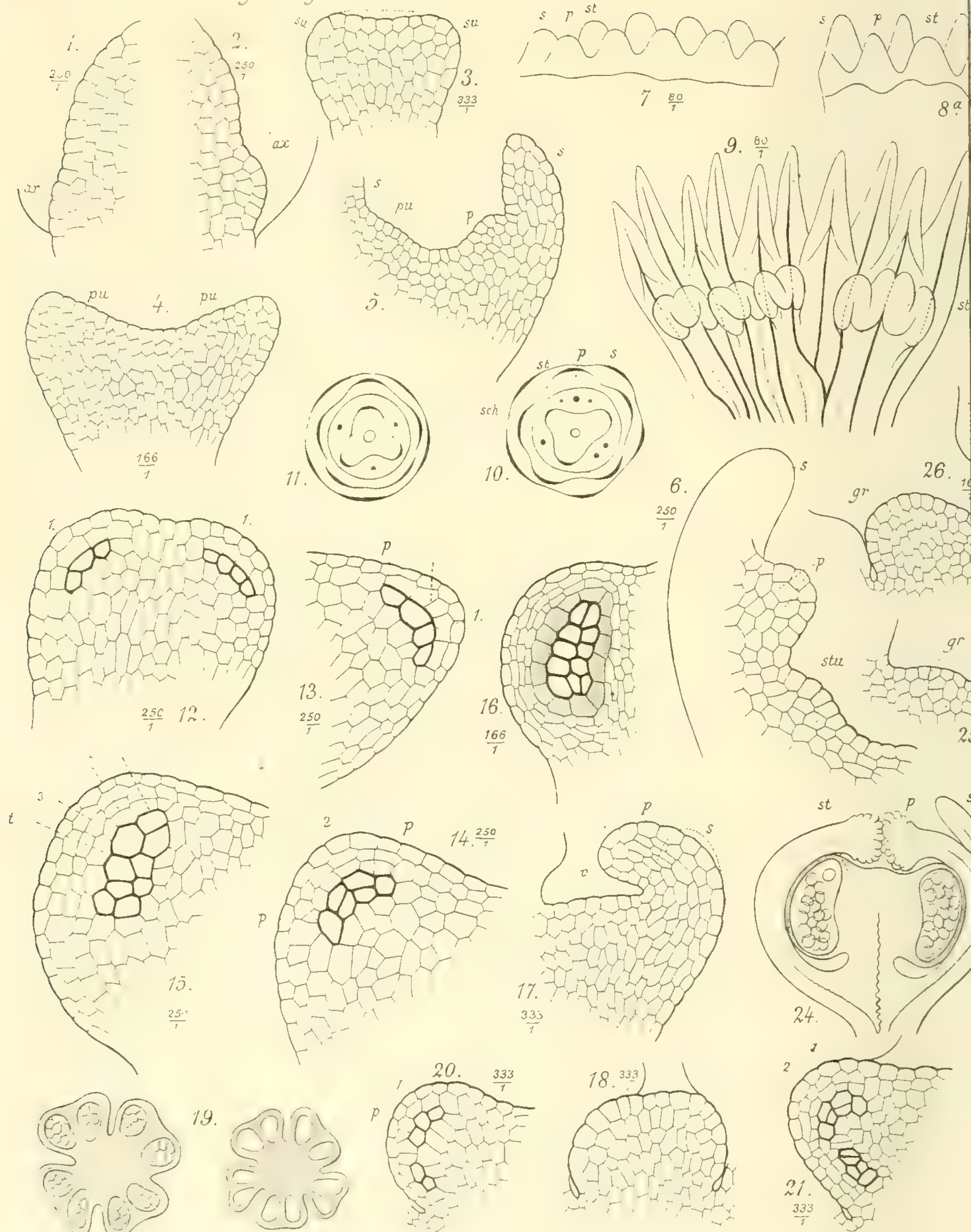


Fig. 11

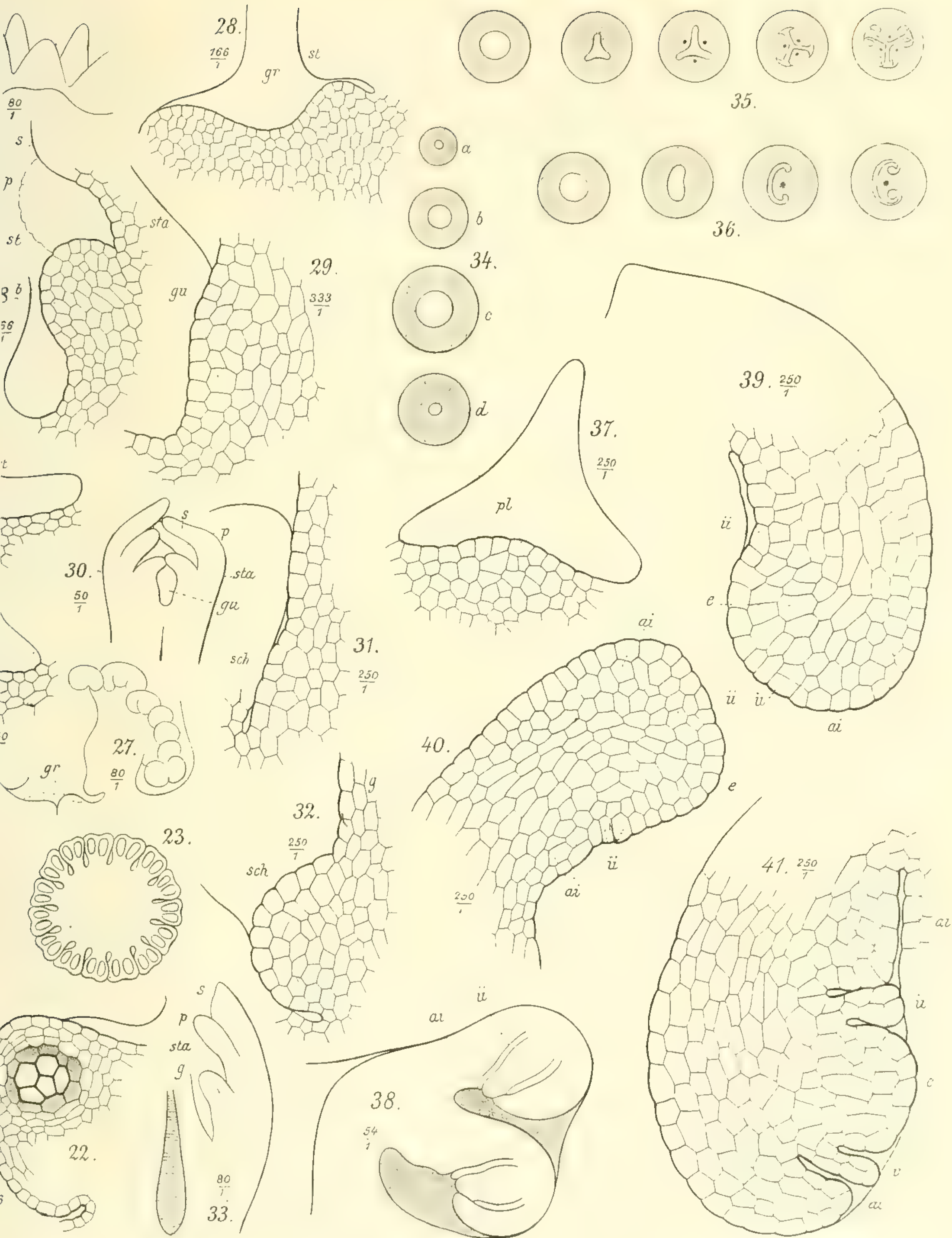
C. F. Schmidt, lith.

Botanische Zeitung Jahrg. XXXIV.



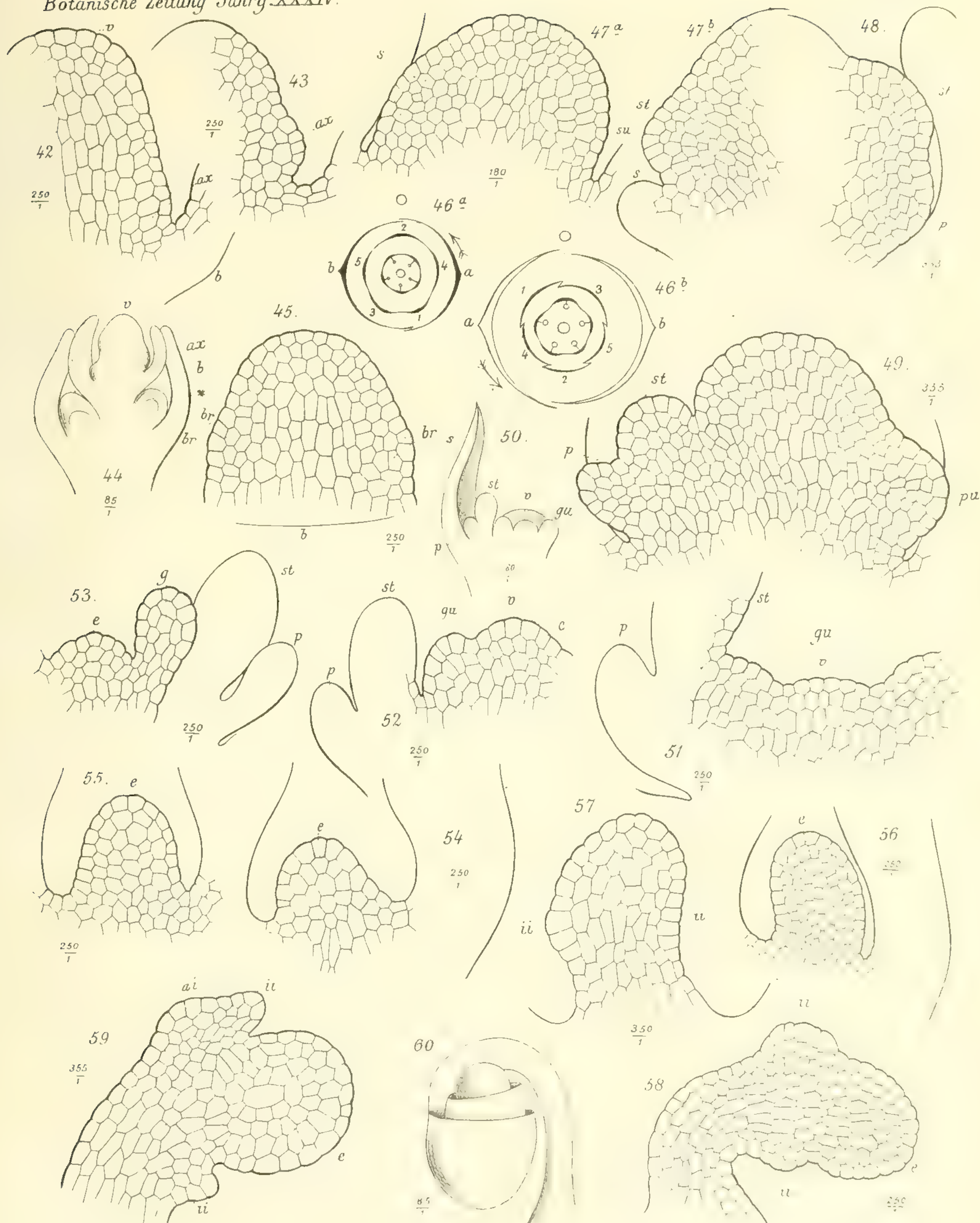
E. Reuther. ad. nat. del.

Taf. VI.



28.
166/1
gr
st
80/1
s
p
sta
st
gu
29.
333/1
35.
a
b
34.
c
d
36.
37.
250/1
pl
39. 250/1
ü
e
s
p
30.
50/1
sta
gu
sch
31.
250/1
ai
ü
ü
ai
40.
e
27.
80/1
gr
32.
250/1
g
sch
ü
ai
250/1
23.
41. 250/1
ai
ü
c
v
ai
s
p
sta
g
ai
ü
38.
54/1
22.
80/1
33.

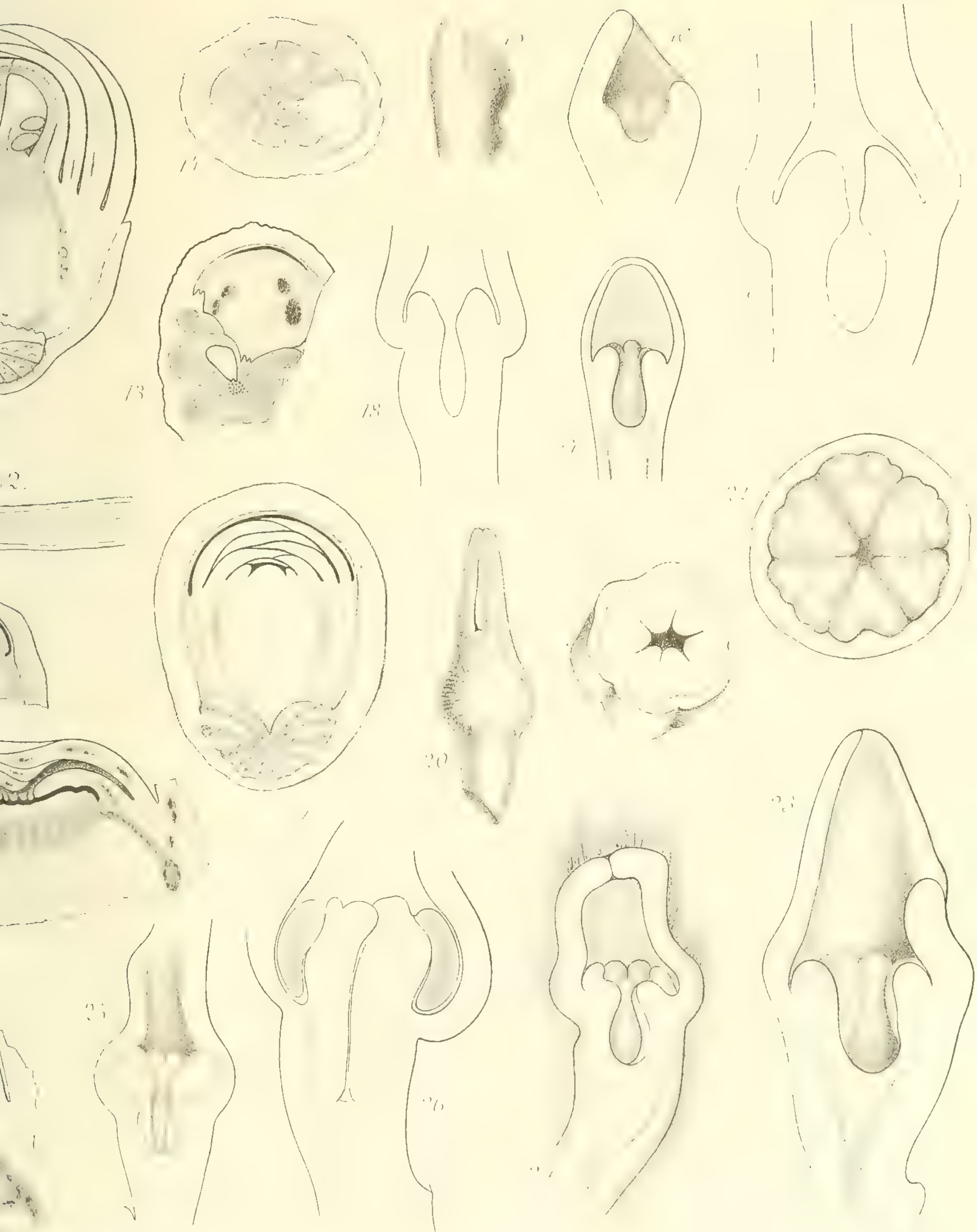
C. F. S...



E. Reuther ad. nat. del.

C. F. Schmidt lith





F. Schmidt lith.

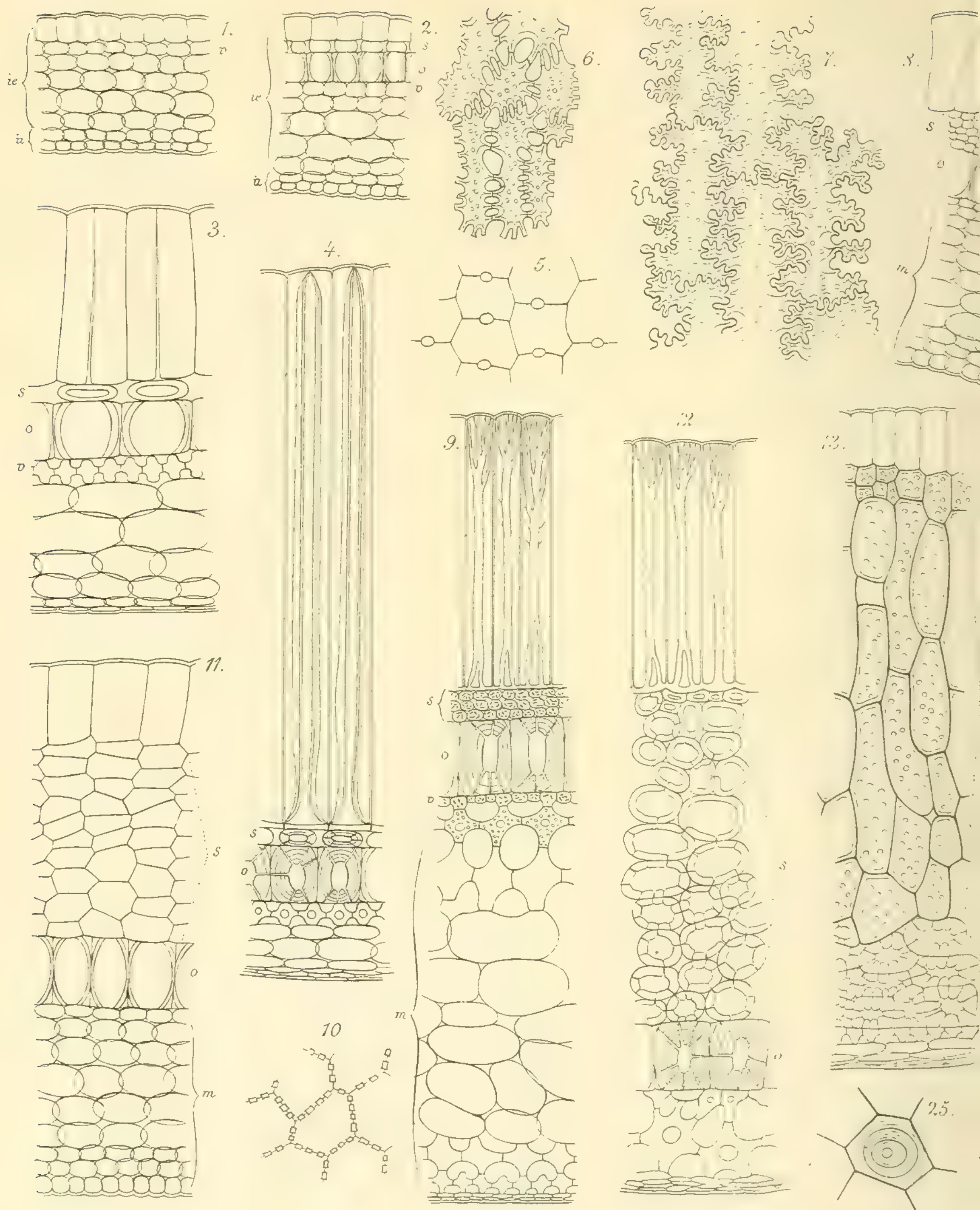


A. H. Hoffmann Bul. R. A. Philippi gez.

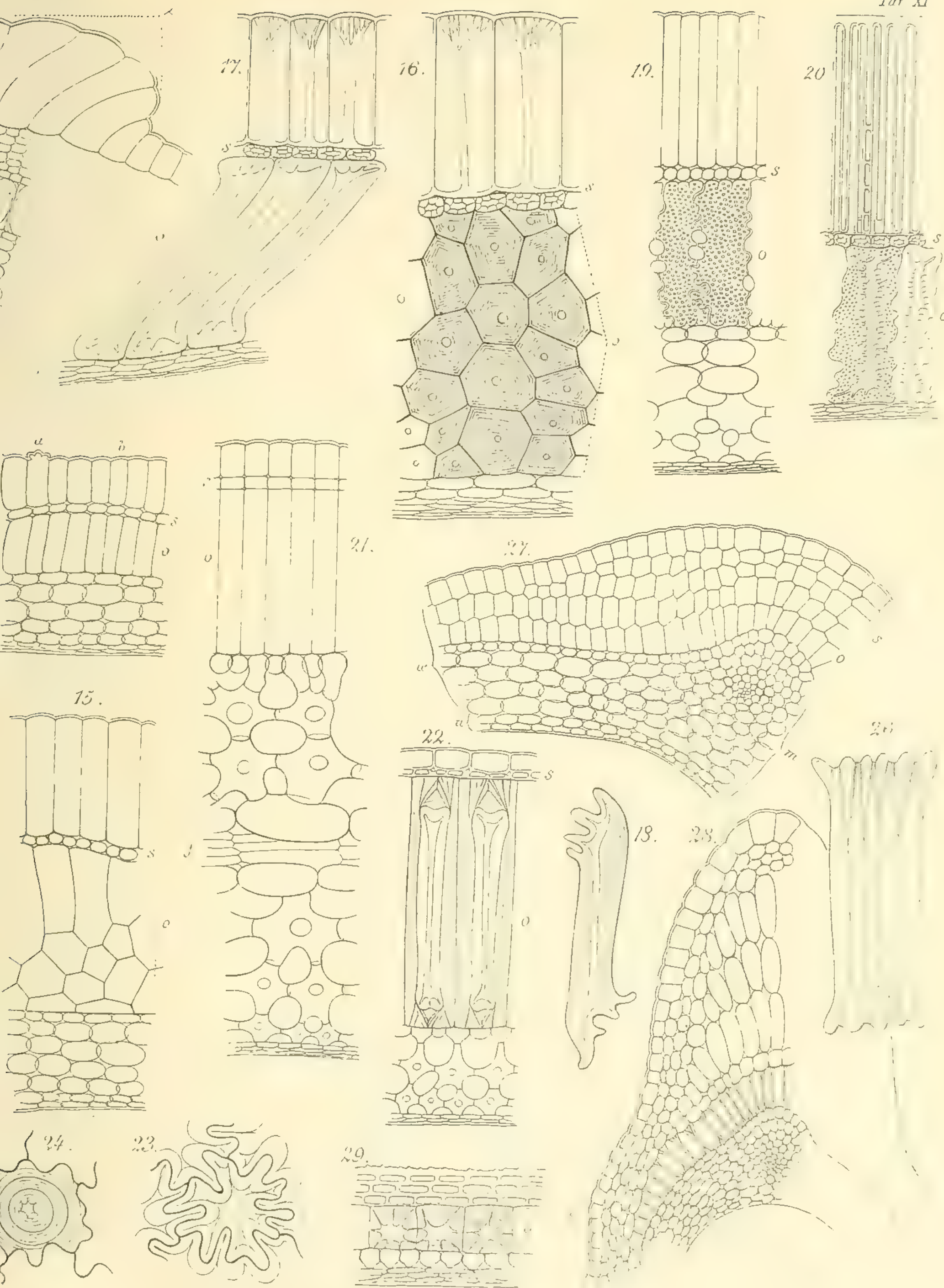
C. F. Schmidt lith.



N. Sorokin ad.nat. del
C.F. Schmidt lith



Fickel gez.



C. F. Schmidt lith.

